QL
128
.M5
v.1-3

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

MBL/WHOI
0 0301 0027203 5

HYDROIDEN

von

Kr. Bonnevie.

Mit 1 Doppeltafel.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
MASS.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

0117 (7)

Auf Wunsch des Herrn Dr. Appellöf habe ich das Material von Hydroiden, das er bei seinen Untersuchungen der Meeresfauna bei Bergen und Konservator Grieg an anderen Punkten des westlichen Norwegens eingesammelt haben, durchgenommen.

Die Sammlung enthält ca. 70 verschiedene Arten, darunter Repräsentanten der meisten Gattungen innerhalb der Hydroidenfauna Norwegens; ausserdem einige Arten, die teils neu für die Fauna teils früher nicht beschrieben worden sind.

Bei nachfolgendem Verzeichnisse der in dieser Sammlung enthaltenen Arten bediene ich mich desselben Systems, das bei der Beschreibung der Hydroiden der Nordmeerexpedition angewendet ist, ebenso erlaube ich mir, Diagnosen, Synonymen und Literaturangaben betreffend, auch auf erwähnte Abhandlung[1]) hinzuweisen.

Fam. Corynidae.

Gen. Coryne.

C. pusilla Gaertn.

In grossen Kolonieen von St. 42 (auf *Fucus*) Sk, 27 Sk (am Strande auf *Cladophora*).

C. sarsi Lovén.

St. 63 Sk (auf einem Stücke verfaulten *Fucus*). Diese Art lässt sich nicht ganz sicher bestimmen, da nur ein junges Exemplar ohne Gonoforen vorliegt. Dasselbe gilt von:

C. lovéni M. Sars.

die im Ulvesund an *Zostera* wachsend gefunden wurde.

---

[1]) Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78. Bd. 26. Hydroida. 1899.

27655

C. implexa Alder.

Syn: *Zanclea implexa* Alder.

(Fig. 1).

(Nachstehende Diagnose der Art gebe ich nach Hincks: Hist. of Brit. Hydr. Zoophytes, p. 59, wieder):

„Stem slender, slightly and subunilaterally branched, from $^1/_2$ to $^3/_4$ inch high; polypary composed of two coats, the inner horny, more or less annulated, the outer membraneous, smooth, transparent; polypites nearly cylindrical, much elongated, very transparent, of a pearly white colour; tentacles numerous (40—50), very small and slender, set in 7 or 8 imperfect rows; gonophores in a single subverticillate cluster towards the lower part of the body, shortly stalked.

Gonozooid with a nearly spherical umbrella (at the time of liberation) and a wide velum; manubrium subcylindrical, carmine-coloured; marginal tentacles springing from reddish tubercles."

Kleine Kolonieen einer *Coryne*-Art, deren Stolo über Ascidien und Stückchen von Muschelschalen etc. ausgebreitet war, müssen wahrscheinlich zu Alders *Zanclea implexa* hingeführt werden. Da sich indessen unter ihnen keine völlig entwickelten Individuen befanden, kann ich die Frage über die Identität der Art nicht mit Sicherheit lösen. Die Form des Stieles und des Hydranthen ist dieselbe, die Gonoforen gehen von der Basis des letzteren aus, und obgleich sich im vorliegenden Material nur junge Gonoforen befinden, so deutet doch deren Bau darauf hin, dass sie sich zu freien Medusen entwickeln werden. — Was die Arten möglicherweise unterscheiden könnte, ist der Unterschied an Grösse und Fülle der Entwicklung, sowohl der Individuen als auch der Kolonie, indem die hier vorliegenden Hydranthen durchschnittlich nur die halbe Höhe derjenigen von *Zanclea* Alder erreicht haben. Da die Grösse jedoch innerhalb ein und derselben Art teils sehr variiert, teils auch mit der übrigen Entwicklung der Individuen zunimmt, finde ich es nicht angemessen dieser Abweichung wegen eine neue Art zu errichten. Ausserdem sagt Hincks in seiner näheren Beschreibung der Art: „It is not uncommonly found of much humbler size and simpler growth."

Diese Art ist nicht früher als zur Fauna Norwegens gehörend nachgewiesen worden. Sie kommt in der Sammlung in verschiedenen Proben von Station 65 Sk vor.

Fam. Tubularidae.

Gen. Corymorpha.

C. nutans M. Sars.

Einzelne Exemplare dieser Art sind auf den Stationen 11, 12, 34, 22 Sk und 29 H gefunden worden.

C. appellöfi n. sp.
(Fig. 2).

Trophosom: Hydrocaulus ca. 5 cm. lang, rohrförmig mit hautartigem Perisarc, der auch den untern Theil des Hydranthen deckt. Der Hydranth ca. 1 cm. lang mit rüsselförmig verlängertem Proboscis. Die Tentakel rudimentär. Unregelmässig verzweigte Blastostylen bilden einen Kreis (2 dichtstehende Reihen) um die breiteste Partie des Hydranthen.

Gonosom: Gonoforen dichtgestellt an den äussersten Verzweigungen der Blastostylen; sie entwickeln sich wahrscheinlich zu freien Medusen mit 4 Radialkanälen und einem Tentakel.

Diese neue Art der Gattung *Corymorpha* ist in erster Reihe dadurch eigentümlich, dass die beiden gewöhnlich vorkommenden Tentakelringe rudimentär sind. Man sieht sie nur als verdickte Ränder dicht unter den Blastostylen und um die Mundöffnung; beide zeigen eine feine Streifung, als wären sie aus dichtstehenden niedrigen Papillen zusammengesetzt. — Eine zweite Eigentümlichkeit ist der sehr verlängerte Proboscis. Derselbe verschmälert sich stark dicht oberhalb der Blastostylen und setzt sich darauf als ein langer, cylinderförmiger Rüssel fort, in dessen distalem Ende sich die Mundöffnung befindet.

Die Blastostylen sind lang und dünn, unregelmässig verzweigt. Hie und da nimmt man eine dichotomische Teilung wahr, meistenteils jedoch sind die Seitenzweige kurz im Verhältnis zum Hauptstamm; am Ende jedes Zweiges sieht man eine Gruppe Gonoforen, von denen die meist entwickelten immer zu äusserst sitzen. Dieselben entwickeln sich, wie sonst bei den freien Medusen des *Corymorpha*-Typus gewöhnlich ist, mit 4 Radialkanälen und mit 1 völlig entwickelten und 3 rudimentären Tentakeln (Fig. 2 b). Erstere hat eine erweiterte Basis und ist — soviel man dies nach jungen Stadien schliessen kann — mit knotenförmig geordneten Nesselzellen besetzt. Die Mundöffnungen der jungen Medusen waren noch nicht sichtbar und ihre weitere Entwicklung erst wird zeigen, ob sie je ganz

frei werden oder ob sie, wie bei *Corymorpha sarsii*, am Blastostyl sitzen bleiben.

Der Stiel konnte nicht eingehender untersucht werden, da derselbe an dem einen Exemplare der Art stark eingeschrumpft war. Derselbe ist an der Wurzel erweitert und mit einer Menge feiner Haftfäden besetzt, und scheint ein typischer *Corymorpha*-Stiel zu sein. Fundstätte St. 64 Sk.

Gen. Tubularia.

T. indivisa L.

Kommt nicht selten auf hartem Boden vor, teils in ganzen Kolonieen, teils einzelnen Stielen. St. 5 Sk (in grossen Kolonieen), 65 Sk, Strömsnæsholmen (B), Moldöen*, Husö*.

T. larynx Ell. & Sol.

in Kolonieen von St. 22 Hr, 5 Sk, 42 Sk, 54 H.

Fam. Clavidae.

Gen. Clava.

C. squamata Müll.

Sehr häufig auf *Fucus*, an Orten wo gute Strömung, besonders im Skjærgaard und Hjeltefjord (Appellöf).

C. multicornis Forsk.

St. 11 Hr am Strande auf *Fucus*.

Fam. Bougainvillidae.

Gen. Perigonimus.

P. repens Wright.

St. 3 (auf *Chiton marmoreus*), 36 Sk (auf *Dentalium*).

P. abyssi G. O. Sars.

Kommt besonders auf *Nucula tumidula* in den grösseren Fjordtiefen häufig vor (Appellöf).

P. muscoides M. Sars.

St. 29 H, Strömsnæsholmen (B), Bogneströmmen*, Fitje*,

P. sarsii Bonnevie.

Bogneströmmen*, Fitje*.

Gen. Bougainvillia.

B. ramosa Allm.

Moldöen*.

B. vanbenedeni Bonnevie.

St. 40 H.

Gen. Hydractinia.

H. echinata Flem.

St. 30 B, St, 6, 17, 26, 39 Sk, Moldöen*.

H. minuta Bonnevie.

St. 28 H.

Fam. Eudendriidae.

Gen. Eudendrium.

E. rameum Pal.

St. 7 H. 18 und 26 Sk.

E. arbuscula Wright.

St. 7 H.

E. insigne Hincks.

kommt häufig zum Teil in kräftig entwickelten Kolonieen an verschiedenen Orten im Skjærgaard (z. B. Knapperne, St. 63 Sk am Strande etc.) am meisten auf *Laminaria*-Stielen, vor.

E. vaginatum Allm.

Knapperne (Sk.).

E. capillare Alder.

Moldöen*.

E. hyalinum Bonnevie.

Diese kleine Hydroide, die unter „Neue norwegische Hydroiden" (Berg. Mus. Aarbog 1898) beschrieben ist, und die teils auf anderen Hydroiden *(Tubularia, Halecium)*, teils auch auf leeren Muschelschalen wächst, findet sich in der Sammlung von St. 3, 4 und 5 Sk.

Fam. Haleciidae.

Gen. Halecium.

H. planum n. sp.

(Fig. 3.)

Trophosom: Der Hydrocaulus zusammengesetzt. Der Hauptstamm unregelmässig, die Zweige regelmässig federförmig verzweigt;

Verzweigung nur in einem Plane. Die Hydrotheken rohrförmig ohne ausgebogenen Rand, in verschiedener Anzahl (1—3) am distalen Ende der Internodien.

Gonosom: Gonangien an den Seiten der Hydrotheken. Weibchen: Umgekehrt kegelförmig mit schief gestellter rohrförmiger Oeffnung am distalen Ende. Männchen unbekannt.

Die Diagnose dieser neuen Art wurde im Berichte über die Hydroiden der Nordseeexpedition vorläufig gegeben, indem die Art in dem dort aufgestellten Schema über die Gattung *Halecium* aufgenommen ist. Nachgewiesen ist sie jedoch nicht ausser in der vorliegenden Sammlung, und die nähere Beschreibung derselben folgt daher erst an dieser Stelle.

Halecium planum hat einen zusammengesetzten Hydrocaulus; zu unterst nur ein einfacher Stamm, der sich jedoch bald in mehrere teilt, die indessen noch ein Stück in der Richtung des erstgenannten fortlaufen, um dann in demselben Plan abzubiegen. Jeder dieser neuen Stämme verzweigt sich ziemlich regelmässig alternierend, alle noch in demselben Plane, die Zweige wiederum sind federförmig mit alternierend gestellten Strahlen. Die Gliederung ist sehr regelmässig; die Internodien sind in ihrer ganzen Länge gleichmässig dick, etwa viermal so lang als breit. Alle tragen am distalen Ende 1—3 Hydrotheken oder anstatt eines derselben ein Gonangium (Fig. 3 *a, b*). Weder auf den Zweigen noch Hydrotheken befinden sich Ringe. Die letzteren sind rohrförmig und erweitern sich gegen die Mündung hin schwach; sind jedoch ohne ausgebogenen Rand. An einzelnen Stellen sieht man Ketten von 2 Hydrotheken, der eine nahe der Mündung des andern, innerhalb oder ausserhalb derselben befestigt; als Regel jedoch treten sie einzeln auf. Die Gonangien der von mir untersuchten Kolonie sind nicht völlig entwickelt; sie sind Weibchen, und sie sehen aus, als ob sie sich in derselben Richtung wie *H. halecinum* entwickeln würden. Am distalen Ende sind sie quer abgeschnitten, auf das proximale Ende zu gleichmässig verschmälert, seitlich etwas flach gedrückt und an der einen Seite mit vorspringendem Rande versehen.

Eine Kolonie dieser Art liegt vom Herløfjord (St. 23?) vor.

H. halecinum L.

St. 22 Hr, 7 H, 7 Sk, Moldöen*.

H. labrosum Alder.

St. 65 und 68 Sk.

H. sessile Norm.

St. 7 H.

H. schneideri Bonnevie.

Kommt an einzelnen Orten massenweise vor, auf *Laminaria* oder auf anderen Hydroiden (*Eudendrium insigne, Sertularella rugosa* etc.) wachsend. Die Kolonieen sind bis zu 1 cm. hoch und reich verzweigt; an einigen sieht man Gonangien, die jedoch nicht völlig entwickelt sind. Auf diesem Stadium sind sie oval, gegen die beiden Enden gleichmässig verschmälert; sie sitzen an kurzen Stielen am Stamme und den grösseren Zweigen. St. 5, 65 Sk, Knapperne (Sk).

Fam. Campanulariidae.

Gen. Lafoëa.

L. pygmaea Alder.

St. 7 H, 5 Sk.

L. serpens Hassal.

St. 51 H, 68 Sk, Fitje*.

L. abietina M. Sars.

Florvaagsskjær (B), St. 7 H, Moldöen*, Husö*.

L. gracillima Alder.

Florvaagsskjær (B), St. 12 B (an einem Serpulidrohre), 7, 49 H.

L. dumosa Flem.

An passenden Lokalitäten häufig (Appellöf). St. 5, 24, 65, 68 Sk, 7 H, Moldöen*, Fitje*.

L. fruticosa M. Sars.

Florvaagsskjær (B), St. 68 Sk.

L. gigantea Bonnevie.

Moldöen*.

Gen. Campanularia.

C. geniculata L.

Ueberall zahlreich, besonders im Skjærgaard, Hjeltefjord etc., meist auf Laminarien; kommt jedoch auch in den inneren Fjorden z. B. dem Byfjord vor (Appellöf).

C. longissima Pall.

St. 5, 25 B, 42 Sk., etc., oft auf Laminarien.

C. flexuosa Hincks.

Ueberall zahlreich, besonders im Skjærgaard, Hjeltefjord etc. meist auf *Fucus vesiculosus* (Appellöf).

C. lovéni Allm.

St. 11 Hr (am Strande auf *Fucus*.)

C. hyalina Hincks.

St. 7 und 40 H, 65 und 68 Sk.

C. gracilis M. Sars.

St. 42 Sk, auch an andern Plätzen auf Laminarien.

C. johnstoni Alder.

St. 5 und 65 Sk.

C. hincksii Alder.

St. 5 und 65 Sk.

C. calyculata Hincks.

Ueberall im Skjærgaard sehr häufig, besonders auf *Membranipora pilosa, Tubularia indivisa*, verschiedenen Algen etc. (Appellöf), St. 22 Hr.

C. volubilis L.

St. 65 Sk.

Gen. Campanulina.

C. plicatilis M. Sars.

An passenden Lokalitäten nicht selten. Florvaagsskjær (B), St. 7, 24, 32, 37 H, 23 Hr., Osterfjord, Moldöen*, Husö*.

C. panicula G. O. Sars.

auf *Lima excavata* von Herløfjord.

C. producta G. O. Sars.

Moldöen*.

C. syringa L.

St. 5 Sk.

Gen. Lafoëina.

L. tenuis M. Sars.

St. 63 und 65 Sk.

Fam. Sertularidae.

Gen. Sertularella.

S. polyzonias L.

St. 24 Sk., Hjeltefjord, Moldöen*, Husö*, Fitje*.

S. gayi Lam.

An geeigneten Lokalitäten nicht selten. Florvaagsskjær (B), St. 7 H, Moldöen*, Husö*.

S. tenella Alder.

St. 40 H, auch im Skjærgaard.

S. rugosa L.

Im Skjærgaard auf Laminarien etc. nicht selten (Appellöf), St. 65 Sk (am Strande), Knapperne etc.

Gen. Dynamena.

D. pumila L.

Ueberall zahlreich, besonders auf *Fucus*.

D. operculata L.

St. 28 Sk (auf faulenden Stücken von Lamінariastielen).

D. fallax Johnst.

St. 7 H.

D. rosacea L.

Im Skjærgaard nicht selten, zusammen mit *Sertularella rugosa*, *Dynamena pumila* etc. (Appellöf). St. 6, 63 und 65 Sk (am Strande), 40 H.

D. furcata Trask.

(Fig. 4.)

Sertularia furcata Trask, Proc. Cal. Acad. 1857.
— — S. F. Clark, Hydr. Pacific Coast 1876.

Trophosom: Hydrocaulus einfach, unregelmässig verzweigt. Die Hydrotheken rohrförmig mit ovaler Oeffnung, deren Plan auf der Längenachse der Internodien senkrecht steht. Zwei spitze, unter sich gleich grosse Zähne an der Oeffnung bilden eine Verlängerung der Seitenflächen der Hydrotheken, deren unterer Theil im Stamme eingelagert ist (Fig. 4 *a*, *b*).

Gonosom (nach Clark): Die Gonangien gross, über der ganzen Kolonie zerstreut, eiförmig mit grosser zirkelförmiger Oeffnung am distalen Ende.

Es liegen von zwei Stationen im Skjærgaard einige Kolonieen einer *Dynamena* vor, die für die Fauna Norwegens neu sind.

Alle Kolonieen sind 4—5 cm. hoch, unregelmässig verzweigt und stimmen übrigens in ihrem Bau völlig überein. Keine derselben trägt Gonangien.

Was Bau und Anordnung der Hydrotheken anbelangt, stimmt diese Art vollständig mit *D. furcata* Trask überein; da ihre Gonangien jedoch noch nicht beobachtet worden sind, führe ich sie nur vorläufig zu erwähnter Art.

Der einzige Punkt, in dem sie von einander abzuweichen scheinen, ist die Entwicklung der Kolonieen, indem Clark *D. furcata* als unverzweigt bespricht, während sich die norwegischen Kolonieen als unregelmässig verzweigt erweisen. Doch derartige Variationen kommen nicht selten innerhalb ein und derselben Art vor, und zieht man die verschiedenen Lebensbedingungen, unter denen die Kolonieen an der Pacifik-Küste und an der norwegischen, sich entwickeln, in Betracht, so ist diese Abweichung von nur geringer Bedeutung.

Fundstelle: St. 67 u. 70 Sk.

Gen. Thuiaria.

T. filicula Ell. & Sol.

St. 36 H, 6 Sk, Moldöen*.

T. argentea Ell. & Sol.

St. 6 Sk.

Gen. Hydrallmania.

H. falcata L.

St. 4 und 6 Sk.

Fam. Plumularidae.

Gen. Plumularia.

P. pinnata L.

St. 4, 6, 18, 68 Sk, Husö*.

P. frutescens Ell. & Sol.

St. 7, 10, 54 H, Fitje*, Moldöen*, Husö*.

P. gracillima G. O. Sars.

St. 7 und 10 H.

P. setacea, Ell.

St. 68 Sk.

Gen. Aglaophenia.

A. myriophyllum L.

St. 10 und 11 H.

A. integra, G. O. Sars.

Florvaagsskjær (B), St. 7 H.

A. bicuspis, G. O. Sars.

Florvaagsskjær (B).

Verzeichnis der Dredge-Stationen.

Skjærgaard (Sk).

St.	Bodenbeschaffenheit.	Tiefe in Metern.
3.	Felsen u. Sand	55—65
4.	Grober Muschelsand m. Steinen	45—50
5.	Felsen	30
6.	Grober Muschelsand m. Steinen	35—40
7.	Sand m. gr. Steinen	40—50
11.	Felsen u. Sand	40
12.	Felsen u. Sand m. leeren Muschelschalen	40—60
16.	Harter Boden m. Laminarien	30
17.	Muschelsand	40
18.	Muschelsand	40
22.	Felsen u. Sand	60—90
24.	Felsen u. muschelsandartiger Schlick	130—200
26.	Sand u. Laminarien	20—60
28.	Sand u. Algen	40—60
34.	Grober Muschelsand und Algen	40—50
36.	Sand u. Felsen	55—85
39.	Harter Boden	50
42.	Laminarien.	
63.	Feiner Sand	?
64.	Felsen u. Sand	40—50
65.	Felsen u. grober Muschelsand	75
67.	Grober Muschelsand	85
68.	Felsen	20—85
70.	Muschelsand	95
Knapperne		Am Ufer

Hjeltefjord (H).

7.	Felsen, Sand u. kleine Steine	90—130
10.	Felsen u. Sand	?

St.	Bodenbeschaffenheit.	Tiefe in Metern.
11.	Felsen u. Schlick	200
24.	Felsen	110
28.	Sand u. sandiger Schlick	55—65
29.	Sand u. Laminarien	20
32.	Muschelsand	45
36.	Harter Boden	30—40
37.	Harter Boden u. Schlick	190
40.	Felsen u. Moder	6—20
49.	Felsen u. sandiger Schlick	75—95
51.	Felsen (55 m.) Steine u. Schlick (110 m.)	55—110
54.	Harter Boden	110—200
	Sand	55

Byfjord (B).

5.	Felsen u. Schlick	150—170
12.	Sandiger Schlick	130—150
25.	Felsen u. Algen	10
30.	Felsen u. Schlamm mit Pflanzenresten	30
	Florvaagsskjær. Harter Boden	280
	Strömsnæsholmen. Felsengrund	140—150

Herløfjord (Hr).

11.	Steine u. Sand	40—65
	Schlamm m. reichl. Pflanzenresten	12—25
22.	Grober Sand u. Algen	10—30
23.	Harter Boden u. sandiger Schlick	130—170
24.	Sandiger Schlick	95

NB. Die mit * gemerkten Fundstellen gehören nicht dem von Appellöf untersuchten Gebiete an, sind doch alle im westlichen Norwegen gelegen.

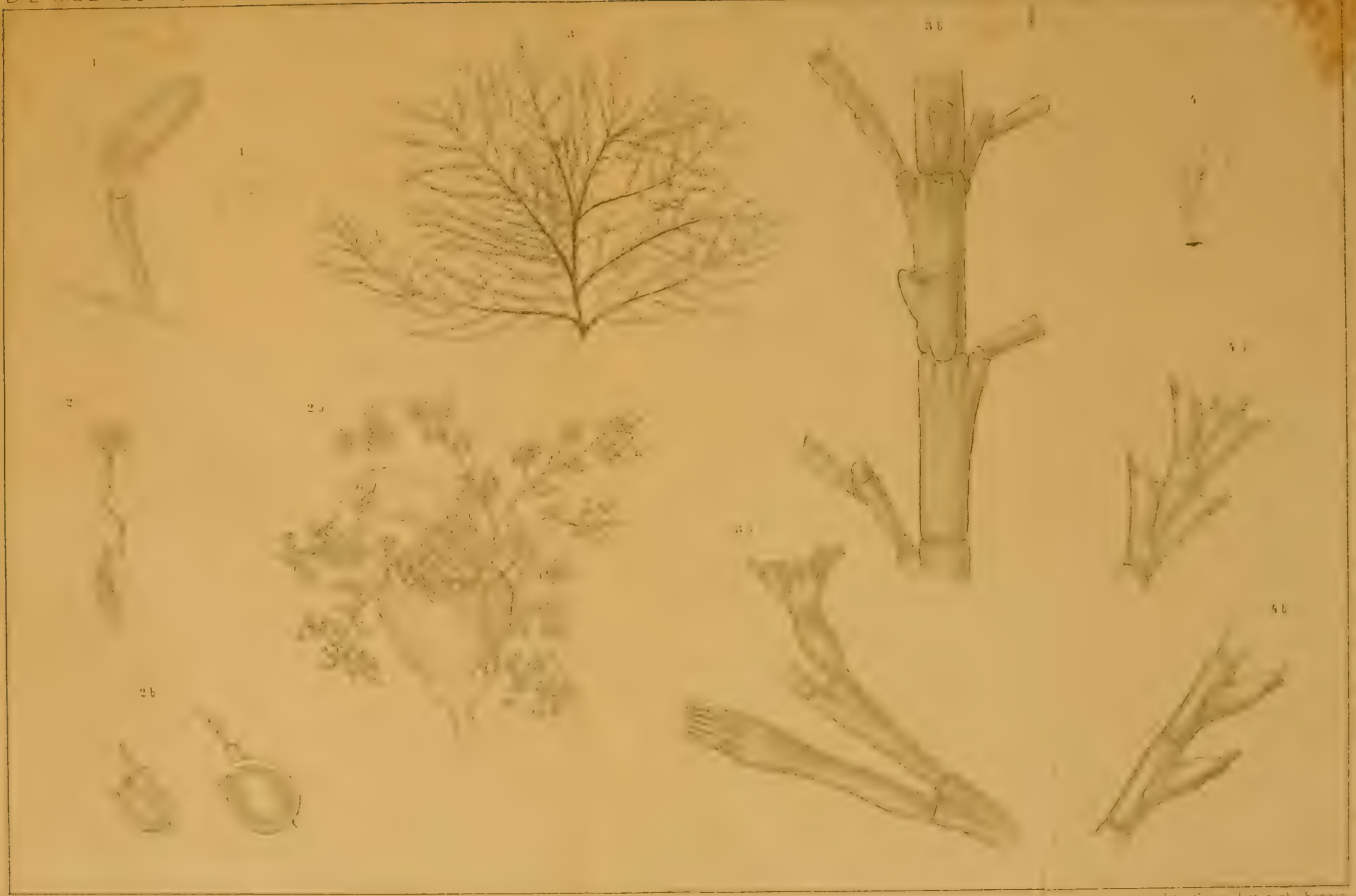
Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Coryne implexa* Alder, nat. Gr., *a* vergr.

Fig. 2. *Corymorpha appellöfi* n. sp., nat. Gr.
a. Hydranth vergr.
b. Junge Medusen vergr.

Fig. 3. *Halecium planum* n. sp., nat. Gr.
a u. *b*. Teile derselben vergr.

Fig. 4. *Dynamena furcata* Trask, nat. Gr.
a u. *b*. Teile derselben vergr.



Bonnevie del

John Griegs Lith. Anstalt Bergen

HOLOSOME ASCIDIEN

(Ascidiacea holosomata)

von

Dr. R. Hartmeyer

in Berlin.

Mit 23 Textfiguren.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist ein doppelter. Einmal, um an der Hand eines aussergewöhnlich reichen Materials, welches Herr Dr. Appellöf innerhalb mehrerer Jahre bei Bergen gesammelt und mir freundlichst zur Bearbeitung überlassen hat, ein Bild von der Zusammensetzung der holosomen Ascidienfauna der Meeresküste von Bergen — mit Ausnahme der Botryllíden — zu gewinnen, und dann — und darin erblickte ich meine Hauptaufgabe — um den die Biologische Station von Bergen besuchenden Zoologen ein schnelles und sicheres Bestimmen der dort vorkommenden holosomen Ascidien zu ermöglichen. Ich habe mich deshalb auf systematische Fragen bei den einzelnen Arten nur in beschränktem Maasse eingelassen, um so mehr, als manches, was ich hier nur in Kürze vorbringe, in meiner Bearbeitung der Ascidien für die „Fauna arctica" ausführlich besprochen und begründet werden wird. Es kam mir vielmehr darauf an, durch leicht auffindbare Charactere die einzelnen Arten gegeneinander kenntlich zu machen und von demselben Gesichtspunkte liess ich mich auch bei der Herstellung der Textfiguren leiten, die ihren Zweck vollständig erfüllen, wenn sie die Bestimmung erleichtern. Was die Synonyma anbetrifft, habe ich nur diejenigen Litteraturstellen angeführt, an denen sich eine gute und erschöpfende Beschreibung findet. Endlich dürften die Angaben über die geographische Verbreitung ausserhalb Bergens sowie ein Bestimmungsschlüssel für die Familien und Gattungen nicht unwillkommen sein.

Die erste umfassende und damit grundlegende Bearbeitung der holosomen Ascidien Norwegens hat uns Kiær mit seiner Arbeit „Oversigt over Norges Ascidiae simplices" (Christian. Vid. Selsk. 1893 no. 9 p. 1—105 t. 1—4) geliefert. Drei Jahre später giebt derselbe Autor in den Abhandlungen der „Norske Nordhavs Ex-

pedition" unter Berücksichtigung der in der Zwischenzeit erschienenen Litteratur eine durch eine Anzahl neu beschriebener Arten erweiterte Liste derselben Tiergruppe. Diese Liste enthält folgende 40 Arten:

1. *Ciona intestinalis*, Lin.
2. *Ascidiella virginea*, O. F. Müll.
3. *Ascidiella patula*, O. F. Müll.
4. *Ascidiella aspersa*, O. F. Müll. (*Asc. aspersa* + *scabra*, autores).
5. *Ascidiella minuta*, Klær.
6. *Ascidiella expansa*, Klær.
7. *Ascidia obliqua*, Alder.
8. *Ascidia gelatinosa*, Klær.
9. *Ascidia venosa*, O. F. Müll.
10. *Ascidia complanata*, Fabr.
11. *Ascidia prunum*, O. F. Müll.
12. *Ascidia conchilega*, O. F. Müll.
13. *Ascidia mentula*, O. F. Müll.
14. *Ascidia longisiphonata*, Klær.
15. *Corella parallelogramma*, O. F. Müll.
16. *Chelyosoma macleayanum*, Brod & Sow.
17. *Pelonaia corrugata*, Forbes.
18. *Styela Loveni*, M. Sars.
19. *Styela rustica*, Lin.
20. *Styela aggregata*, Rathke.
21. *Styela grossularia*, v. Ben.
22. *Polycarpa pomaria*, Sav.
23. *Polycarpa finmarkiensis*, Klær.
24. *Polycarpa libera*, Klær.
25. *Polycarpa pusilla*, Herdman.
26. *Forbesella tesselata*, Forb.
27. *Cynthia echinata*, Lin.
28. *Cynthia pyriformis*, Rathke.
29. *Microcosmus glacialis*, M. Sars.
30. *Molgula crystallina*, H. P. C. Möll.
31. *Molgula ampulloides*, v. Ben.
32. *Molgula eugyroides*, Traust.
33. *Molgula nana*, Kupff.
34. *Molgula occulta*, Kupff.
35. *Molgula arctica*, nov. sp.

36. *Molgula siphonalis*, M. Sars.
37. *Molgula norvegica*, nov. sp.
38. *Paramolgula rara*, nov. sp.
39. *Eugyra glutinans*, H. P. C. Möll.
40. *Eugyra translucida*, nov. sp.

Soweit die vorstehenden Arten an der Hand eines reichen Vergleichsmaterials aus arktischen und subarktischen Meeren einer Untersuchung von meiner Seite zugänglich waren, bin ich betreffs einiger Formen zu einer von Kiær abweichenden Ansicht gelangt. Danach sind folgende Änderungen an der Liste vorzunehmen: *Cynthia echinata* (L.) löse ich in zwei Arten auf, *Cynthia echinata* (L.) (part.) und *Cynthia arctica* Hartmr. (1899), welche beide zur norwegischen Fauna gehören, jedoch geographisch getrennt sind; *Ascidia prunum* Müll und *Ascidia complanata* Fabr. ziehe ich in eine Art zusammen und wähle für dieselbe den älteren Speciesnamen *„prunum"*; *Ascidiella expansa* Kiær kann ich als gute Art nicht mehr gelten lassen, sondern betrachte sie als eine Varietät von *„aspersa"*; dasselbe vermute ich auch von *Ascidiella minuta* Kiær, enthalte mich aber eines Urteiles über diese Frage, weil mir die Art nicht vorgelegen hat; übrigens giebt Kiær selbst in seiner zweiten Arbeit der Vermutung von der Unhaltbarkeit der beiden Arten Ausdruck; eine neue Art, *Molgula kiaeri* nov. sp., füge ich der Liste noch bei; *Molgula norvegica* Kiær möchte ich für ein Synonymon von der bisher nur unvollständig beschriebenen, von mir nachuntersuchten *Molgula septentrionalis* Traust. halten, deren Vorkommen an der norwegischen Küste durch Herdman (1892) und mich nachgewiesen ist, lasse diese Frage vorläufig aber noch offen, da ich das Original von Kiær nicht gesehen.

Unberücksichtigt hat Kiær eine vorläufige Mittheilung gelassen, welche Herdman (T. P. B. Soc. Liverpool, v. 6 p. 91) über die von der „Argo" an der norwegischen Küste gesammelten Tunicaten veröffentlicht hat. In dieser Liste werden ausser bereits bekannten Formen für Norwegen zum ersten Male angeführt: *Molgula septentrionalis* Traust. und *Microcosmus molguloides* Herdm. Die letztere Art dürfte mit *Microcosmus glacialis* Sars identisch sein. Ausserdem wird eine Anzahl neuer Arten erwähnt, die vorläufig ohne Speciesnamen in das betreffende Genus aufgenommen sind und bisher noch nicht beschrieben wurden. Es sind, soweit es sich um holosome Ascidien handelt, 1 *Eugyra* sp.; 1 *Molgula* sp.; 1 *Styela* sp. (? nov.

sp.); 1 *Polycarpa* sp.; 3 *Ascidia* sp. Für die folgende Liste lasse ich dieselben unberücksichtigt. Endlich nehme ich der Vollständigkeit wegen in die Liste auch noch eine von Römer und Schaudinn (1898) an der Murmanküste gesammelte, mit *M. eugyroides* Traust. und *M. kiaeri* nov. sp. nahe verwandte neue Art, *Molgula römeri* nov. sp. auf, welche ich in der Fauna arctica ausführlich beschreiben werde. Sonstige Änderungen beziehen sich auf die Aufnahme einiger Arten in andere Genera und die Behandlung der Autorennamen nach den Regeln des „Tierreichs".

Die Liste würde sich demnach folgendermassen gestalten:

1. *Ciona intestinalis* (L.).
2. *Ascidiella virginea* (Müll.).
3. *Ascidiella patula* (Müll.).
4. *Ascidiella aspersa* (Müll.). (*A. aspersa* + *scabra*, autores).

4 a. *Ascidiella aspersa var. expansa* Kiær.

4 b. *Ascidiella aspersa (?) var. minuta* Kiær.

5. *Ascidia obliqua* Ald.
6. *Ascidia gelatinosa* Kiær.
7. *Ascidia venosa* Müll.
8. *Ascidia prunum* Müll. (+ *complanata* Fabr.).
9. *Ascidia conchilega* Müll.
10. *Ascidia mentula* Müll.
11. *Ascidia longisiphonata* Kiær.
12. *Corella parallelogramma* (Müll.).
13. *Chelyosoma macleayanum* Brod. & Sow.
14. *Pelonaia corrugata* Forb.
15. *Styela loveni* (Sars).
16. *Styela rustica* (L.).
17. *Dendrodoa aggregata* (Rathke).
18. *Styelopsis grossularia* (Bened.).
19. *Polycarpa pomaria* (Sav.).
20. *Polycarpa finmarkiensis* Kiær.
21. *Polycarpa libera* Kiær.
22. *Polycarpa pusilla* Herdm.
23. *Forbesella tesselata* (Forb.).
24. *Cynthia echinata* (L.) (part.).
25. *Cynthia arctica* Hartmr.
26. *Cynthia pyriformis* (Rathke).
27. *Microcosmus glacialis* (Sars.)

28. *Microcosmus molguloides* Herdm. (? = *M. glacialis* (Sars)).
29. *Molgula crystallina* (Möll.).
30. *Molgula ampulloides* (Bened.).
31. *Molgula nana* Kupff.
32. *Molgula occulta* Kupff.
33. *Molgula septentrionalis* Traust.
34. *Molgula norvegica* Klær (? = *M. septentrionalis* Traust.).
35. *Molgula kiaeri* nov. sp.
36. *Molgula eugyroides* Traust.
37. *Molgula römeri* Hartmr.
38. *Molgula siphonalis* Sars.
39. *Molgula arctica* Klær.
40. *Paramolgula rara* Klær.
41. *Eugyra glutinans* (Möll.).
42. *Eugyra translucida* Klær.

Von dieser Liste gehören nach dem mir vorliegenden Material sowie der in Frage kommenden Litteratur die folgenden Arten auch der Fauna von Bergen an:

1. *Ciona intestinalis* (L.).
2. *Ascidiella virginea* (Müll.).
3. *Ascidiella aspersa* (Müll.) (*A. aspersa* + *scabra*, autores).

3 a. *Ascidiella aspersa var. expansa* Klær.

4. *Ascidiella patula* (Müll.).
5. *Ascidia obliqua* Ald.
6. *Ascidia gelatinosa* Klær.
7. *Ascidia venosa* Müll.
8. *Ascidia prunum* Müll. (+ *complanata* Fabr.).
9. *Ascidia conchilega* Müll.
10. *Ascidia mentula* Müll.
11. *Ascidia longisiphonata* Klær.
12. *Corella parallelogramma* (Müll.).
13. *Pelonaia corrugata* Forb.
14. *Styela loveni* (Sars).
15. *Styela rustica* (L.).
16. *Styelopsis grossularia* (Bened.).
17. *Polycarpa pomaria* (Sav.).
18. *Forbesella tesselata* (Forb.).
19. *Cynthia echinata* (L.) (part.).
20. *Cynthia pyriformis* (Rathke).

21. *Molgula ampulloides* (Bened.).
22. *Molgula nana* Kupff.
23. *Molgula occulta* Kupff.
24. *Molgula septentrionalis* Traust.
25. *Molgula kiaeri* nov. sp.
26. *Eugyra glutinans* (Möll.).

Von diesen 26 Arten enthielt die Sammelausbeute des Herrn Dr. Appellöf 24 Arten, die meisten in zahlreichen Exemplaren. Die übrigen 2 Arten dagegen, *Pelonaia corrugata* Forb. und *Cynthia pyriformis* (Rathke), fehlen unter dem mir vorliegenden Material. *Pelonaia corrugata* Forb. findet sich nach Kiær längs der ganzen norwegischen Küste vom Christianiafjord bis Vadsø, wenn auch immer nur selten, und gehört daher sehr wahrscheinlich auch zur Ascidienfauna von Bergen; *Cynthia pyriformis* (Rathke) kommt nach den Angaben von Rathke auch bei Bergen vor, ist aber später von keinem anderen Zoologen südlich des Polarkreises gefunden worden. Endlich beschreibt Traustedt (Vid. Meddel. 1880 p. 424) von Bergen noch eine *Molgula*, welche er nur unter Vorbehalt mit *Molgula impura* Hell. identificiert und für welche er den Namen *Molgula Koreni* vorschlägt, falls die Form sich als neu herausstellen sollte. Ich glaube nicht fehl zu gehen, diese zweifelhafte, weder von Kiær noch von mir wiederbeobachtete Form vollständig aus der Liste der norwegischen Ascidien zu streichen. Sehen wir also von diesen beiden letzten anfechtbaren Litteraturangaben ab, so bleibt die ansehnliche Zahl von 25 Arten übrig. Zwei davon sind bisher nur bei Bergen gefunden: *Ascidia longisiphonata* Kiær und *Molgula kiaeri* nov. sp.; eine ist auf die norwegischen Küsten beschränkt: *Ascidia gelatinosa* Kiær. Von den übrigen Arten sind wenn man die geographische Verbreitung ausserhalb Norwegens, soweit dieselbe bekannt ist, berücksichtigt, zwei arktisch: *Ascidiella patula* (Müll.) und *Molgula septentrionalis* Traust.; vier subarktisch (nordwesteuropaeische bezw. englische Küsten): *Ascidia obliqua* Ald., *Cynthia echinata* (L.) (part.), *Forbesella tesselata* (Forb.), *Molgula nana* Kupff.; acht arktisch und subarktisch: *Ascidiella virginea* (Müll.), *Ascidia prunum* Müll. (? mittelländisch, Heller 1875!), *Pelonaia corrugata* Forb., *Styela loveni* (Sars), *Styela rustica* (L.), *Styelopsis grossularia* (Bened.), *Molgula ampulloides* (Bened.), *Eugyra glutinans* (Möll.); sieben subarktisch und mittelländisch: *Ascidiella aspersa* (Müll.), *Ascidia venosa* Müll., *Ascidia conchilega* Müll., *Ascidia*

mentula Müll., *Corella parallelogramma* (Müll.), *Polycarpa pomaria* (Sav.), *Molgula occulta* Kupff.; eine endlich darf als kosmopolitisch gelten: *Ciona intestinalis* (L.). Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass bei Bergen arktische und subarktische Formen zwar noch nebeneinander sich finden, dass aber mit Rücksicht auf die Artenzahl ein entschiedenes Übergewicht der subarktischen Fauna über die arktische zu constatieren ist. Den umgekehrten Verhältnissen begegnen wir längs der norwegischen Küste nördlich von den Lofoten.

Uebersicht der Arten.

Die Nummern der Stationen, sowie die betreffenden Fjorde sind für jede Art unter „Fundnotiz" zusammengestellt. Of. = Osterfjord; B. = Byfjord; Hr. = Herløfjord; H. = Hjeltefjord; Sk. = Skjaergaard. Ein dem Fundorte vorangesetzter * bezieht sich auf solche Stellen, die nicht dem von Hern Dr. Appellöf genauer untersuchten Gebiete bezw. der unmittelbaren Umgebung von Bergen angehörig sind, von denen sich aber Exemplare unter der Sammelausbeute befanden.

Fam. Cionidae.

Gen. Ciona, Fleming 1828.

Kiemenspalten gerade; Dorsalfalte in Zungen aufgelöst; Darm hinter dem Kiemensack.

Ciona intestinalis (L.)

Synonyma und Litteratur.

1767. *Ascidia i.*, Linné, Syst. Nat. ed. 12, Tom. I v. 2 p. 1087.
875. *Ciona i.* + *canina*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 206.
1883. *C. i.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 454 t. 33 f. 3—5, t. 34 f. 2, t. 35 f. 1—2.
1884. *C. i.*, Roule in: Ann. Mus. Marseille, v. 2 p. 191 t. 1—8, t. 9 f. 81.

Kennzeichen der Art. Diese allbekannte Art bedarf kaum einer näheren Characterisirung. Der lange cylindrische Körper, der durchsichtige grünliche oder bräunliche Mantel, die gleichmässig

auf beiden Seiten verteilten Längsmuskelzüge und der hinter dem Kiemensack gelegene Darm kennzeichnen das Tier hinreichend.

Systematisches. Ausser der typischen *C. i.* sind noch eine Anzahl Arten beschrieben worden, welche alle als Synonyma von *C. i.* aufgeführt werden müssen. Ich erwähne nur *A. corrugata*, Müller (1788), *A. canina*, Müller (1788) und Kupffer (1875), *C. fascicularis*, Hancock (1870).

Fundnotiz. *C. i.* ist eine der gewöhnlichsten Ascidien von Bergen; besonders häufig kommt diese Art im Skjaergaard vor, in ruhigen Buchten, sowohl auf Zostera wie auf Laminarien, stets nur in einer Tiefe von wenigen Metern; die Art kommt auch im Herløfjord vor und auch aus dem Oster-fjord (Station unsicher) liegt ein Exemplar vor.

Geographische Verbreitung. *C. i.* darf als kosmopolitische Form gelten.

Fam. Ascidiidae.

Gen. Ascidiella, Roule 1884.

Ganglion unmittelbar hinter dem Flimmerorgan; Dorsalfalte sich nicht über die Schlundöffnung fortsetzend; Kiemensack ohne oder mit stark rückgebildeten Papillen und stets ohne intermediäre Papillen; Nierenbläschen auch ausserhalb der Darmwand.

Ich fasse das Gen. *Ascidiella* mit den von seinem Begründer aufgestellten Characteren in Uebereinstimmung mit Kiær nicht als ein dem Gen. *Ascidia* gleichwertiges, sondern als ein Subgenus auf, welches eine Anzahl sehr nahe verwandter Arten umfasst und mit dem Gen. *Ascidia* durch vermittelnde Formen verbunden ist. Ich halte es aber für zweckmässig, alle diese Uebergangsformen zum Gen. *Ascidia* zu stellen und das Gen. *Ascidiella* als ein scharf umschriebenes Subgenus lediglich für diejenigen Formen beizubehalten, welche auch sämtliche von Roule geforderten Charactere besitzen, indem ich die Roule'sche Genusdiagnose dahin modifiziere, dass nicht nur die intermediären Papillen fehlen, sondern die Papillen überhaupt ganz fehlen oder stark rückgebildet sind. Aus diesem Grunde stelle ich *A. venosa* Müll. ebenso wie *A. obliqua* Ald. zum Gen. *Ascidia*.

Bei Bergen kommen zwei gute Arten des Gen. *Ascidiella* vor, *A. virginea* (Müll.) und *A. aspersa* (Müll.), während *A. expansa* Kiær sicher und *A. patula* (Müll.) sehr wahrscheinlich nur als Varietäten von *A. aspersa* (Müll.) anzusehen sind.

Ascidiella virginea (Müll.) Fig. 1 u. 2.

Synonyma und Litteratur.

? 1788. *Ascidia v.*, Müller, Zool. Dan., v. 2 p. 12 t. 49 f. 4.
1875. *Phallusia v.*, Kupffer, in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 210.
1880. *Ph. v.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 439.
1883. *Ph. v.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 466 t. 33 f. 23. (non Heller 1875!)

Kennzeichen der Art. *A. v.* und *A. aspersa* sind zwei nahe verwandte Arten. Eine Unterscheidung beider Formen wird sich am besten ermöglichen lassen, wenn ich die Verschiedenheiten nebeneinander stelle.

Der Körper ist bei beiden Arten länger als hoch, bei *A. v.* von unregelmässig viereckiger, bei *A. a.* von mehr elliptischer Form.

Der Cellulosemantel von *A. v.* ist glatt, gelegentlich mit Sandkörnchen u. a. incrustiert; bei *A. a.* dagegen ist die Oberfläche mehr oder weniger runzelig bezw. mit Papillen besetzt — bei älteren Individuen in höherem Maasse als bei jüngeren — aber niemals mit Fremdkörpern bedeckt.

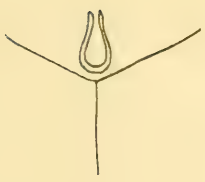


Fig. 1.
Flimmerorgan von *A. virginea* (Müll.).

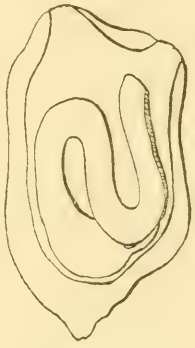


Fig. 2.
Ascidiella virginea (Müll.) von links.

Das Flimmerorgan bei *A. v.* ist länger als breit, die Öffnung zwischen den Schenkeln ist länglich gestreckt und verengt sich an der Spitze (Fig. 1); bei *A. a.* ist dasselbe Organ breiter als lang, die beiden Schenkel nach innen eingerollt oder der eine nach aussen, der andere nach innen gebogen (Fig. 3 a, b).

Die Darmschlinge ist bei beiden Arten wenig ausgebildet. Bei *A. v.* (Fig. 2) ist der Darm Z-förmig gebogen und sehr geräumig, der After liegt meist etwas höher als die oberste Krümmung, bei *A. a.* dagegen mehr S-förmig, weniger geräumig und der After liegt in gleicher Höhe mit der obersten Krümmung (Fig. 4).

Die wenigen mir vorliegenden Stücke von *A. v.* zeichnen sich alle durch einen sehr durchsichtigen und dünnen Mantel aus, dessen Oberfläche ganz glatt und fast völlig frei von Fremdkörpern ist. Bei den Exemplaren aus der Nordsee ist der Mantel beträchtlich dicker, weniger durchsichtig und zum grösseren Teil mit Sand incrustiert. Auch nistet sich häufig eine Muschel, Modiolaria marmorata, darin ein.

Systematisches. Die von Grube (1864) und Heller (1874) unter diesem Namen erwähnte Art ist nicht *A. v.* (Müll.), sondern *A. venosa* Müll. (vgl. bei *A. venosa*). Die Vermutung von Kiær, dass die von Müller als *A. virginea* beschriebene Art *A. venosa* ist, scheint mir einer gewissen Wahrscheinlichkeit nicht zu entbehren, doch ist eine sichere Entscheidung unmöglich. Es spricht dafür die Thatsache, dass Müller's *A. venosa* mit ziemlicher Sicherheit der roten Farbenvarietät von *A. mentula* entspricht und es demnach sehr merkwürdig wäre, wenn Müller die häufige und sehr characteristische *A. venosa* überhaupt nicht gekannt oder als besondere Art unterschieden hätte.

Fundnotiz. Diese Art scheint bei Bergen selten zu sein; unter dem Material befanden sich nur wenige Exemplare aus dem Oster-fjord und Herlø-fjord. Sandiger Schlick mit Steinen, Tiefe 95—165 m.

Auch an anderen Punkten der norwegischen Küste kommt *A. v.* nach Kiær nicht sehr häufig vor.

Of. Stat. 3, 14, 17; Hr. Stat. 8.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische Küsten.

Ascidiella aspersa (Müll.) Fig. 3 a, b u. 4.

Synonyma und Litteratur.

1878. *Ascidia a.* + *A. scabra*, Müller, Zool. Dan., v. 2 p. 33 t. 65 f. 2 u. 3.
1880. *Phallusia a.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 437.
1883. *Ph. a.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 467 t. 33 f. 19—22, t. 34 f. 19, t. 35 f. 14, 15 u. 28.
1875. *Ascidia cristata*, Heller in: Denk. Ak. Wien, v. 34 p. 16 t. 6 f. 5—15.
1875. *Phallusia pustulosa*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 213.

Kennzeichen der Art. Die Art ist bereits zusammen mit *A. virginea* characterisiert worden. An dem grossen vorliegenden Material war die Variabilität der Manteloberfläche sehr gut zu constatieren. Je älter die Tiere, desto runzeliger die Oberfläche und

desto undurchsichtiger der Mantel. *A. a.* findet sich oft zusammen mit *C. parallelogramma* (Müll.) oder *Clavelina lepadiformis* (Müll.) zu grossen Klumpen vereinigt. Viele Exemplare sind auch auf Algen und Laminarien angewachsen, andere mit Hydroiden oder Kalkbryozoen bedeckt. Ein Stück war vollständig mit Steinchen und Bruchstücken von Muschelschalen bedeckt, ganz ähnlich wie *A. conchilega* Müll.

Systematisches. Betreffs der *A. scabra* (Müll.) bin ich zu derselben Ansicht wie Kiær gelangt und halte sie für identisch mit *A. aspersa* (Müll.).

Fundnotiz. *A. a.* gehört zu den häufigsten Ascidien bei Bergen; in grosser Zahl findet sie sich im Hjelte-fjord und im Skjaergaard, fehlt dagegen im Oster-fjord und Byfjord. Der ver-

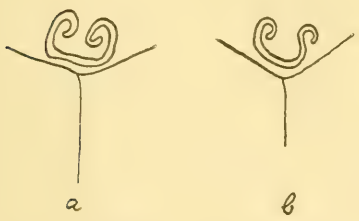


Fig. 3 a, b.
Flimmerorgan von *A. aspersa* (Müll.).

Fig. 4.
Ascidiella aspersa (Müll.) von links.

schiedenartigste Boden dient den Tieren zum Aufenthalt: harter, felsiger Boden, Muschelsand, sandiger Schlick etc. Tiefe: 6—200 m.

Hr. Stat. 2, 11; H. Stat. 28, 40, 42, 55, 60; Sk. Stat. 2, 5, 12, 19, 27, 31, 33, 34, 35, 38, 64, 66, 73, 74, 81, 86, 90.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische Küsten und Mittelmeer.

Ausser diesen beiden guten Arten finden sich in der Litteratur noch zwei weitere Arten beschrieben, die ebenfalls bei Bergen vorkommen, *Ascidiella expansa* Kiær und *Ascidiella patula* (Müll.). Erstere kann ich fernerhin nicht mehr als selbstständige Art gelten lassen, sondern betrachte sie lediglich als eine Varietät von *A. aspersa* (Müll.). von letzterer scheint es mir mindestens fraglich, ob sie sich als gute Art aufrecht erhalten lässt, doch reichte zur Entscheidung dieser Frage das mir vorliegende Material nicht aus.

Ascidiella aspersa (Müll.) *var. expansa* Kiær.

Synonyma und Litteratur.

1893. *A. e.*, Kiær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 26.

Systematisches. Kiær hat diese neue Art nach einer Anzahl von Exemplaren aufgestellt, welche bei Bergen gesammelt waren. Die Beschreibung ist nur in Form einer kurzen Mitteilung gehalten. Betreffs der inneren Anatomie weist Kiær auf die grosse Übereinstimmung mit *A. aspersa* (Müll.) hin. Das Characteristische der neuen Art liegt lediglich in der Bildung des Mantels. Das Tier ist mit der ganzen linken Seite festgewachsen, der Mantel ist auf der Unterlage stark ausgebreitet und in seine zahlreichen, lappenartigen Fortsätze treten die Mantelgefässe ein, welche an ihrer Spitze zu unregelmässigen, langen und schwach erweiterten Endkolben anschwellen.

Ich hatte Gelegenheit, diese Form an der Hand der Kiær'schen Originale sowie einer grossen Anzahl ebenfalls bei Bergen gesammelter Stücke zu studieren und habe dabei die Überzeugung gewonnen, dass die eigenartige Entwicklung des Mantels lediglich als eine Anpassung an die Unterlage, auf welcher das betreffende Tier angewachsen ist, aufzufassen ist. Ich habe prachtvolle Reihen gesehen, welche alle Übergangsformen zwischen der typischen *A. aspersa* (Müll.) und der *A. expansa* Kiær aufwiesen. Stets fand sich diese Ausbildung nur bei solchen Exemplaren, welche auf breiter Unterlage, besonders auf Laminarien, angewachsen waren. Die innere Anatomie erwies sich als vollkommen übereinstimmend mit derjenigen von *A. aspersa* (Müll.). Auch bei *A. aspersa* (Müll.) kann man beobachten, dass die Mantelgefässe in den Fortsätzen und Papillen des Mantels mit kolbigen Anschwellungen endigen.

Kiær (1893) beschreibt noch eine zweite, verwandte Art, *A. minuta* Kiær, welche sich durch Bau, Farbe und Anzahl der Mantelgefässe von *A. e.* unterscheidet. Diese Form habe ich nicht gesehen und enthalte mich deshalb eines Urteils, doch möchte ich fast glauben, dass es sich auch hier um eine Varietät von *A. a.* handelt.

Fundnotiz. Die Varietät *A. expansa* Kiær lag zusammen mit *A. aspersa* (Müll.) in zahlreichen grossen, weniger durchsichtigen und kleinen, durchsichtigen Exemplaren aus dem Hjelte-fjord vor. Felsen, Laminarien, 6—20 m. tief.

H. Stat. 40; Hauglandsosen (H).

Ascidiella patula (Müll.).

Synonyma und Litteratur.

1788. *Ascidia p.*, Müller, Zool. Dan., v. 2 p. 32 t. 65 f. 1.
1875. *Phallusia p.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 213.
1880. *Ph. p.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 441.

Kennzeichen der Art. Diese Art ist ausführlich von Kupffer (1875) und Traustedt (1880) beschrieben worden. Sie steht der *A. aspersa* (Müll.) ausserordentlich nahe, unterscheidet sich von ihr nur durch den ganz dünnen, glatten Mantel, welcher nur im Umkreis der Öffnungen einige Fortsätze trägt, durch die terminale Ingestionsöffnung und die in der dorsalen Mittellinie gelegene Egestionsöffnung.

Unter dem Material von Bergen befand sich nur ein einziges Stück, welches ich auf die von Kupffer beschriebene Form zurückführen konnte. Dasselbe zeichnete sich durch seinen sehr dünnen Mantel und die Lage der Öffnungen vor *A. aspersa* (Müll.) aus; Um die Öffnungen herum standen die erwähnten Fortsätze, aber auch auf der übrigen Oberfläche zerstreut, liessen sich ganz feine Fortsätzchen feststellen. Letzterer Umstand, sowie die Thatsache, dass das Tier hinsichtlich des Darmverlaufes, des Kiemensackes und des Flimmerorgans mit *A. aspersa* (Müll.) übereinstimmte, drängen mir die Vermutung auf, dass *A. patula* (Müll.) auch nur als eine Varietät eines grossen Formenkreises der *Ascidiella aspersa* (Müll.), aufzufassen ist. Vorläufig mag *A. p.* noch als Art bestehen bleiben, da mein Material nicht zur Entscheidung der Frage ausreichte, doch wäre es recht erwünscht, beim Sammeln auf diese Form besonders zu achten. Ob Müller auf die angeführten Unterschiede hin seine *„patula“* und seine *„aspersa“* aufgestellt hat, scheint mir sehr zweifelhaft. Die Müller'sche *„patula“* scheint mir eine typische *„aspersa“* gewesen zu sein, sodass erst Kupffer beide Arten unterschieden hat.

Fundnotiz. Nur ein einziges, auf einem Stein angewachsenes Exemplar aus dem By-fjord. Felsiger Boden mit Sand und kleinen Steinen. Tiefe 75 m.

B. Stat. 37.

Geographische Verbreitung. Arktisch und norwegische Küsten (nicht häufig, Kiær).

Gen. Ascidia, Linné 1767.

Ganglion in grösserer oder geringerer Entfernung vom Flimmerorgan; Dorsalfalte über die Schlundöffnung hinausreichend; Kiemen-

sack mit Papillen und in der Regel auch mit intermediären Papillen; Nierenbläschen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf die Darmwand beschränkt.

Ascidia obliqua Ald. Fig. 5.

Synonyma und Litteratur.

1863. *A. o.*, Alder in: Ann. nat. Hist., v. 11 ser. 3 p. 154.
1880. *A. o.*, Herdman in: J. Linn. Soc., v. 15 pag. 286.
1893. *A. o.*, Klær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 28 t. 1 f. 13.

Kennzeichen der Art. *A. o.* ist eine jener Formen, welche äusserlich sehr stark variieren und daher der Bestimmung immerhin einige Schwierigkeiten bereiten. In der Form nähert sich diese Art am meisten *A. gelatinosa* Klær und *A. prunum* Müll. Der Körper ist eirund, die Öffnungen ziemlich nahe beisammen, auf kurzen, konischen Siphonen. Der Cellulosemantel ist bald dünn und durchsichtig, bald dagegen dicker und undurchsichtig.

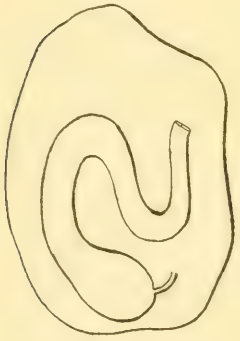


Fig. 5.
Ascidia obliqua. Ald. von links.

Am sichersten geht man bei der Bestimmung, wenn man die Form und die Farbe des Darmes berücksichtigt. Der Darm ist von characteristischer grünlich-gelber Farbe, welche sich auch bei dem conservierten Tier erhält. Die Darmschlinge ist sehr schwach ausgebildet, schwächer, als bei irgend einer anderen norwegischen Art des Gen. *Ascidia* (Fig. 5). Ein weiteres Kennzeichen ist das unmittelbar hinter dem Flimmerorgan gelegene Ganglion (cf. Gen. *Ascidiella*) im Verein mit grossen Papillen an den Kreuzungspunkten der Längs- und Quergefässe des Kiemensackes. Intermediäre Papillen fehlen fast durchgängig.

Die Exemplare von Bergen zeichnen sich mit wenigen Ausnahmen durch ihren sehr dünnen, ganz durchsichtigen Mantel aus, während Römer und Schaudinn an der Murmanküste zahlreiche ganz undurchsichtige Exemplare gesammelt haben. Bei letzteren habe ich auch das von Klær erwähnte rote Pigment auf der rechten Körperseite constatiert, welches bei den Stücken von Bergen fehlte. Ein Stück von Bergen hatte einen auffallend dicken, knorpeligen, milchfarbenen Mantel, in welchem sich eine Muschel eingenistet hatte, während ein anderes einen dunkelbraunen, stark runzeligen, undurchsichtigen Mantel besass.

Systematisches. Dass *A. o.* wahrscheinlich auf die von Müller (1788) als *A. prunum* beschriebene Form zurückzuführen ist, habe ich bei letzterer Art erwähnt. Dagegen hat die Ansicht von Herdman (1893), dass *A. compressa* Rathke dieser Art entspricht, manches für sich. Rathke (Zool. Dan., v. 4 p. 12) sagt von dieser Art: Hanc Ascidiae speciem, fucis aliisque corporibus marinis adhaerentem, indagavit cel. Vahl in mari Norvegico septentrionali. Raro solitariam, saepius vero plures invicem adeo arcte adnatas vidit, ut vix nisi dilaceratae separari possent." Römer und Schaudinn haben nun an der Murmanküste diese Art in grosser Zahl gesammelt; die einzelnen Tiere hängen in grossen Klumpen, mit breiter Seitenfläche an einander gewachsen, zusammen. Beides, scheint mir, ist mit den Angaben von Rathke sehr gut in Einklang zu bringen.

Die von Heller (1874) beschriebene Form dürfte schwerlich der *A. o.* entsprechen, da, wie Kiær zutreffend bemerkt, die Angaben Heller's über den Bau des Kiemensackes seiner Art sich unmöglich auf *A. o.* beziehen können.

Endlich möchte ich noch die Vermutung aussprechen, dass auch die Müller'sche *A. orbicularis* vielleicht dieser Art entspricht.

Ueber die vermittelnde Stellung dieser Art zwischen den Genera *Ascidiella* und *Ascidia* äussert Kiær (1893) sich ausführlich.

Fundnotiz. *A. o.* ist bei Bergen nicht gerade selten, aber von den einzelnen Stationen liegen stets nur ein oder einige wenige Exemplare vor. Im Oster- und By-fjord fehlt die Form, im Hjeltefjord ist sie selten. *A. o.* findet sich sowohl auf felsigem und hartem Boden, wie auf sandigem Schlick in einer Tiefe von 55—380 m.

Hr. Stat. 20, 21, 23, 24; H. Stat. 49; Sk. Stat. 24, 36, 58, 65, 77; Bergen (ohne nähere Angaben) 2 Expl.; *Alvaerstrømmen 1 Expl.

Geographische Verbreitung. Englische und norwegische Küsten; nicht im Mittelmeer.

Ascidia gelatinosa Kiær. Fig. 6 u. 7.

Synonyma und Litteratur.

1893. *A. g.*, Kiær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 30 t. 1 f. 1—4, t. 4 f. 46 u. 47.

Kennzeichen der Art. Diese Art ist zuerst von Kiær beschrieben worden und ich verweise, was die ausführliche Beschrei-

bung anbelangt, auf die betreffende Arbeit. Ich hatte Gelegenheit, die Art an einer leider nur geringen Anzahl von Exemplaren aus Tromsø und aus Bergen zu studieren und habe die Überzeugung gewonnen, dass es sich um eine sehr variable, aber innerhalb dieser Variationsgrenzen gut characterisierte Art handelt. Immerhin ist es nicht ganz leicht, *A. q.* von *A. obliqua* Ald. auf den ersten Blick hin zu unterscheiden, da beide Formen, wie auch Klær schon bemerkt, äusserlich sich oft ganz ausserordentlich ähnlich sehen.

Zur sicheren Unterscheidung beider Arten dürfte aber die Beachtung folgender Charactere trotzdem ausreichen: Der Cellulosemantel ist bei *A. g.* eigentümlich weich, gelatinös, ziemlich dick und mit ganz feinen Fortsätzen dicht besetzt, die, wie ich aber bemerken muss, auch ganz verschwinden können. Wenigstens fand

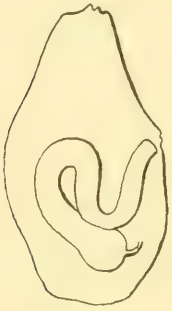


Fig. 6.
Ascidia gelatinosa Klær
Var. A. von links (nach Klær).

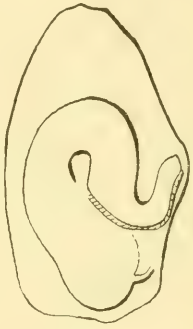


Fig. 7.
Ascidia gelatinosa Klær
Var. B von links (nach Klær).

ich bei einem Exemplar, das sonst alle Charactere dieser Art besass keine Spur davon. Hält man einen Mantel von *A. o.* und *A. g.* zwischen den Fingern, so ist der Unterschied zwischen dem spröderen und dünneren Mantel der ersteren Art und dem weicheren und dickeren der letzteren recht auffällig. Sehr characteristisch für *A g.* sind ferner die zahlreichen, dunkel pigmenttierten Mantelgefässe, die dem Mantel, gegen das Licht gehalten, eine feine Netzstructur verleihen. Doch kann das Pigment auch fehlen.

Sehr variabel, aber trotzdem characteristisch ist ferner der Verlauf des Darmes. Die eigentümlich grünlich-gelbe Farbe, wie sie bei *A. o.* vorherrschend ist, fehlt; die Darmschlinge ist nicht

besonders stark, aber immerhin stärker als bei *obliqua*; sie hält die Mitte zwischen *A. o.* und *A. prunum* (vgl. auch die Figuren 6 u. 7.)

Das Ganglion liegt ein Stückchen von dem halbmondförmigen Flimmerorgan entfernt, während bei *A. o.* das Ganglion fast unmittelbar hinter dem hufeisenförmigen Flimmerorgan liegt.

Endlich ist auch die Zahl der Kiemenspalten innerhalb eines Feldes bei *A. g.* grösser (6—7) als bei *A. o.* (3—4).

Kiær stellt zwei Varietäten auf, welche er als Endglieder der ganzen Formenreihe betrachtet und die nach seinen Beobachtungen durch zahlreiche Übergänge mit einander verbunden sind. Diese beiden Varietäten sind folgendermassen characterisiert:

	Varietät A.	Varietät B.
Cellulosemantel .	ganz durchsichtig, sehr weich.	undurchsichtig, dunkel gelbbraun, etwas weniger weich.
Oberfläche	eben, abgesehen von den kleinen Fortsätzen.	mit grösseren und kleineren Aufwölbungen, dagegen können die Fortsätze fast ganz verschwinden.
Körper	stark seitlich zusammengedrückt.	weniger stark zusammengedrückt.
Mantelgefässe ..	ohne Pigment.	mit dunklem Pigment.
Muskulatur.....	schwach entwickelt.	stärker ausgebildet.

Von Bergen liegt mir nur ein einziges Exemplar vor, welches in eigenartiger Weise die Charactere beider Varietäten in sich vereinigt. Der Mantel ist ziemlich durchsichtig, weich, die Oberfläche mit feinen Fortsätzen bedeckt (Var. A.), die Mantelgefässe dunkel pigmentiert, die Muskulatur sehr gut ausgebildet, der Darm wie Fig. 7 (Kiær, t. 4 f. 46) (Var. B.). Einige weitere Exemplare lagen mir auch von Tromsø vor aus Tiefen von 200—600 m. Die Mehrzahl derselben ist der Varietät A. zuzurechnen; ein Stück dagegen vereinigt wieder Charactere beider Varietäten in sich, aber in ganz anderer Weise, als das Stück von Bergen. Der Mantel ist sehr weich, die Mantelgefässe ohne Pigment, der Darm wie Fig. 6 (Kiær, t. 1 f. 2) (Var. A.), die Muskulatur dagegen recht kräftig entwickelt, die Mantelfortsätze fehlen vollständig (Var. B.).

Fundnotiz. Ein Exemplar aus dem Herlø-fjord; schlickiger Boden mit kleinen Steinen. Tiefe 240 m.

Hr. Stat. 33.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küsten; den von Kiær angegebenen Fundorten füge ich noch Bergen und Tromsø hinzu.

Ascidia venosa Müll. Fig. 8.

Synonyma und Litteratur.

?1788. *A. v.*, Müller, Zool. Dan., v. 1 p. 25 t. 25 f. 1—3.
1880. *Phallusia v.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 438.
1883. *Ph. v.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 462 t. 33 f. 10 u. 11, t. 34 f. 13, t. 35 f. 25.
1864. *Phallusia parallelogramma*, Grube, Lussin, p. 54.
1875. *Ascidia virginea*, Heller in: Denk. Ak. Wien, v. 34 p. 111 t. 2 f. 9 u. 10.

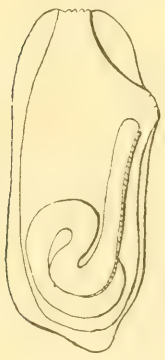


Fig. 8
Ascidia venosa Müll. von links.

Kennzeichen der Art. Diese Art ist so characteristisch, dass sie sich mit wenigen Worten kennzeichnen lässt, und auch junge Exemplare mit verwandten Arten kaum zu verwechseln sind. Der länglich vierkantige Körper, der ziemlich dicke, halbdurchsichtige bei conservierten Tieren milchfarbene Mantel mit völlig glatter Oberfläche und die eigentümliche Form des Darmes (Fig. 8) sind so constante Charactere, dass die Bestimmung dieser Art keine weiteren Schwierigkeiten bereitet.

Systematisches. Herdman (1891) stellt *A. v.* in das Gen. *Ascidiella*, Kiær (1893) dagegen in das Gen. *Ascidia*. Ich schliesse mich dem letzteren Autor an. *A. v.* nimmt allerdings eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Genera ein, doch scheinen mir die Charactere des Gen. *Ascidia* zu überwiegen.

Der von Herdman (1893) und Kiær (1893) ausgesprochenen Ansicht, dass die von Müller (1788) beschriebene und abgebildete *A. venosa* sehr wahrscheinlich nicht dieser Form entspricht, sondern eine Varietät von *A. mentula* ist, kann ich mich nur anschliessen. (Vgl. auch das bei *A. virginea* (Müll.) Gesagte.)

Was die von Heller beschriebene *A. virginea* anbetrifft, welche ich unter die Synonyma gestellt habe, will ich bemerken, dass sich im Breslauer Museum mehrere von Grube bei Lussin gesammelte Exemplare von *A. venosa* befanden. Das Glas trug folgende von Grube persönlich geschriebene Etikette: „Phallusia parallelogramma

Müll., nach Heller virginea. Lussin." Daraus geht wohl mit Sicherheit hervor, dass sowohl die von Grube (1864) erwähnte *„parallelogramma"* sowie Heller's *„virginea"* einmal identisch und ausserdem Synonyma von *A. venosa* sind. Auch die Heller'sche Abbildung lässt hierüber kaum einen Zweifel zu.

Fundnotiz. *A. venosa* gehört zu den häufigsten Arten bei Bergen. Besonders zahlreich findet sich diese Form im Skjaergaard, weniger häufig im Hjelte-fjord und ganz vereinzelt im Byfjord. Einzelne Tiere erreichen eine beträchtliche Grösse. Das grösste von mir beobachtete Exemplar war 88 mm. lang und 46 mm. hoch, die Mehrzahl aber ist nicht länger als 50—60 mm. *A. venosa* lebt vornehmlich auf felsigem Grund, Muschelsand und sandigem Boden mit Steinen in Tiefen von 6—(110—200)[1] m.

B. Stat. ?; H. Stat. 40, 49, 54; Sk. Stat. 2, 3, 4, 8, 10, 12, 25, 34, 74, 86.

Geographische Verbreitung. Nordwesteuropaeische Küsten. Nach Kiær bildet der Trondhjems-fjord die nördliche Verbreitungsgrenze. Unter dem Material des „Willem Barents" habe ich diese Art aber in mehreren, auf kalkigen Wurmröhren festgewachsenen, mittelgrossen Exemplaren noch von Tromsø vorgefunden. Mittelmeer: Adria (Heller, Grube); mir haben auch Exemplare von Neapel und Rovigno vorgelegen.

Ascidia prunum Müll. Fig 9.

Synonyma und Litteratur.

? 1788. *A. p.*, Müller, Zool. Dan., v. 1 p. 42 t. 34 f. 1—3.
1875. *Phallusia p.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 211.
1880. *P. p.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 436.
1790. *Ascidia complanata*, Fabricius, Faun. Groenland., p. 332.
1893. *A. c.*, Klær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 36 t. 1 f. 12.

Kennzeichen der Art. Der auffallendste Character dieser Art ist der sehr umfangreiche, stark S-förmig gebogene Darm, welcher im Gegensatz zu *A. conchilega* und *A. mentula* nach Entfernung des Cellulosemantels den grössten Teil der linken Seite des Innenkörpers einnimmt (Fig. 9). Der Magen ist sehr gross und besitzt Längsfalten, der After liegt tiefer als die oberste Krümmung des Mitteldarmes. Die Körperform ist ellipsoidisch, die Öff-

[1]) Eingeklammerte Tiefenangaben bezeichnen, dass die Dredge beim Fangen der betreffenden Art die angegebenen Tiefen passiert hat, wodurch es unmöglich wird die genaue Tiefenverbreitung für die Art zu bestimmen; doch sind solche Angaben nur da gebraucht, wo die Differenz 25 m. übersteigt.

nungen liegen ziemlich nahe bei einander, mehr oder weniger prominierend, die Ingestionsöffnung von 7, die Egestionsöffnung von 6 Läppchen eingefasst. Bei den wenigen unter der Ausbeute vorhandenen Exemplaren war der Cellulosemantel ziemlich dünn, glatt und durchsichtig, die Öffnungen nur wenig über die Oberfläche vorspringend. Die durchschnittlichen Maasse betrugen 4 cm. lang und 2.2 cm. hoch. Exemplare aus den arktischen Meeren haben in der Regel einen viel dickeren, runzeligen, undurchsichtigen Mantel, mit stark vorspringenden Öffnungen und erreichen eine viel beträchtlichere Grösse (6.5 cm. lang, 4.4 cm. hoch). Am leichtesten dürfte diese Art äusserlich mit *A. obliqua* Ald. verwechselt werden, von welcher sie sich aber ohne weiteres durch die Form des Darmes und das constante Auftreten intermediärer Papillen im Kiemensack unterscheidet.

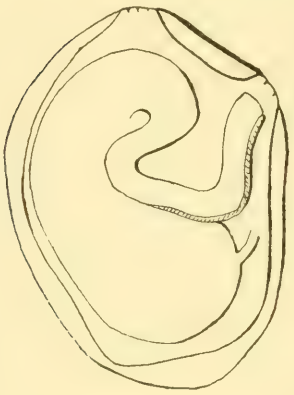


Fig. 9.
Ascidia prunum, Müll. von links.

Systematisches. Wie aus den Zusammenstellungen der Synonyma ersichtlich ist, ziehe ich die beiden Arten *A. prunum* Müll. und *A. complanata* Fabr. in eine Art zusammen. Ich stimme darin nicht mit Kiær (1893) überein, welcher *A. p.* und *A. c.* für zwei verschiedene Arten hält. Letztere tere findet sich nach Kiær in den arktischen Meeren und geht südlich bis Finmarken, erstere ist auf das Mittelmeer, die dänischen und norwegischen Küsten beschränkt. An der Hand eines besonders umfangreichen Vergleichsmateriales aus allen arktischen und subarktischen Meeren, in denen beide Formen bisher beobachtet worden sind, bin ich vielmehr zu der Überzeugung gelangt, dass *A. p.* und *A. c.* nur die beiden Endglieder eines ziemlich variablen Formenkreises sind. Näher auf diese Frage einzugehen, behalte ich mir für die „Fauna arctica" vor, doch will ich vorausschicken, dass sämtliche von Kiær angegebenen Artunterschiede von mir bei Stücken von den verschiedensten Fundstellen und in den verschiedensten Combinationen beobachtet worden sind, sodass ein Zweifel an der Zusammengehörigkeit beider Arten kaum möglich ist.

Die Ansicht von Kiær (1893), dass die von Müller (1788) beschriebene *A. p.* überhaupt nicht der jetzigen *A. p.* entspricht, sondern dass *A. obliqua* Ald. auf die Müller'sche Art zurückzu-

führen sei, scheint mir, mit Rücksicht auf die von Müller gegebene Abbildung, einer gewissen Berechtigung nicht zu entbehren. Eine positive Entscheidung ist aber wohl kaum möglich. Dagegen kann ich mich mit der Auffassung von Herdman (1893), welcher diese Art auf ? *Ascidiella scabra* (Müll.) zurückführt, nicht befreunden, weil diese Identifizierung mir jeglicher Begründung zu entbehren scheint.

Fundnotiz. *A. p.* scheint bei Bergen selten zu sein. Mir lagen nur wenige Exemplare von zwei Stationen aus dem Skjaergaard vor. Der Boden, auf welchem die Tiere gedredgt wurden war felsig oder sandig, die Tiefe betrug 55—65 m.

Sk. Stat. 3, 63; *Alvaerstrømmen 1 Expl.

Geographische Verbreitung. Arktische und nordeuropaeische Meere. ? Mittelmeer (nur von Heller in wenigen Exemplaren in der Adria beobachtet).

Ascidia conchilega Müll. Fig. 10.

Synonyma und Litteratur.

1788. *A. c.*, Müller, Zool. Dan., v. 1 p. 42 t. 34 f. 4—6.
1875. *Phallusia c.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 212.
1880. *P. c.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 440.

Kennzeichen der Art. Diese Art ist mit der folgenden, *A. mentula* Müll., nahe verwandt und es erscheint mir daher zweckmässig, die Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten der beiden Formen nebeneinander zu besprechen.

Fig. 10.
Ascidia conchilega Müll. von links.

Beide Arten stimmen in folgenden Characteren mit einander überein: Körper länglich, oft doppelt so lang wie hoch, seitlich etwas zusammengedrückt, Egestionsöffnung weit nach hinten gerückt, das leicht erkennbare Ganglion weit von der Ingestionsöffnung entfernt, Kiemensack über den Darm hinausreichend, Darm stark S-förmig gebogen, After unterhalb der oberen Krümmung des Darmes (Fig. 10).

Die Unterschiede sind folgende:

Der Cellulosemantel von *A. c.* ist in der Regel dünn, stets mit feinen Fortsätzen versehen, welche mit der Lupe unschwer zu erkennen sind, und sehr häufig mit Fremdkörpern aller Art bedeckt, bei *A. m.* dagegen ist der Cellulosemantel viel dicker, knorpelig, ganz glatt und meist frei von Fremdkörpern.

Der Mitteldarm ist bei *A. m.* noch stärker gekrümmt (Fig. 11), die Entfernung des Ganglions vom Flimmerorgan noch grösser als bei *A. c.* (fast $^1/_4$ der Körperlänge bei *A. m.*, etwa $^1/_6$ bei *A. c.*) *A. m.* ist mit der Basis oder einem kleinen Theil der linken Seite angewachsen, *A. c.* dagegen mit der ganzen linken Seite. Sehr characteristisch sind ferner für *A. c.* die auffallend grossen, dunklen, leicht erkennbaren, in die Darmwandung eingelagerten Nierenbläschen.

Endlich erreicht *A. m.* auch eine viel beträchtlichere Grösse als *A. c.* Das grösste vom mir beobachtete Exemplar von *A. m.* war 14.9 cm. lang, das von *A. c.* nur 6 cm.

Was das Äussere von *A. c.* anbetrifft, variiert diese Form ganz bedeutend. Neben Exemplaren, welche über und über mit kleinen Steinchen, Fragmenten von Muschelschalen u. a. m. bedeckt sind, sodass die Öffnungen kaum zu finden, sind auch solche Stücke garnicht selten, welche völlig frei von Fremdkörpern. Bei ersteren ist der Cellulosemantel gewöhnlich dünn und nach Entfernung der Fremdkörper durchsichtig, bei letzteren dagegen meist dicker und undurchsichtig. Ich habe Exemplare gesehen — es handelte sich stets um ausgewachsene Tiere — welche ganz durchsichtig waren, deren Mantel tiefbraun gefärbt, verhältnismässig sehr dick und mit starken Längsrunzeln versehen, aber weder mit Steinen noch sonstigen Gegenständen bedeckt war. Ein anderes Tier war ganz mit Wurmröhren überwuchert. Bei den unbedeckten Exemplaren waren die Mantelfortsätze oft nur sehr schwach entwickelt.

Systematisches. Unter die Synonyma möchte ich im Einklang mit Kiær auch *Ascidia plebeia* Ald. (1863) (Heller 1874, Herdman 1881) gerechnet wissen.

Fundnotiz. *A. c.* ist nicht selten bei Bergen; im Skjaergaard ist sie am häufigsten. Sie bevorzugt harten, felsigen Boden mit Muschelsand, Sand und Steinen in Tiefen von 6—200 m.

Of. Stat. 14, 22; Hr. Stat. 11; H. Stat. 7, 19, 40, 42, 54; Sk. St. 2, 3, 8, 2, 27, 31, 34, 36, 68, 77; Bratholm (Hjelte-fjord).

Geographische Verbreitung. Mittelmeer und nordeuropaeische Küsten. Die Angabe von Kiær, dass die Verbreitung von *A. c.* an der norwegischen Küste nur bis zum Trondhjemsfjord reicht, ist dahin zu ergänzen, dass sich unter der Ausbeute des „Willem Barents" auch ein Stück von Tromsø findet. Mit dieser Thatsache lässt sich dann auch die Angabe von Danielssen (1857) vereinigen, welcher *A. c.* in Finmarken beobachtet hat, ohne dass

ich damit die Vermutung von Kiær, die von Danielssen für *A. c.* gehaltene Art sei *Microcosmus glacialis* (Sars) gewesen, widerlegen will, da ja auch Sars anfangs beide Arten verwechselt hat.

Ascidia mentula Müll. Fig. 11.

Synonyma und Litteratur.

1788. *A. m.* Müller, Zool. Dan., v. 1 p. 4 t. 8. f. 1—4.
1875. *A. m.*, Heller in: Denk. Ak. Wien, v. 34 p. 1 t. 1—3, t. 4 f. 1—4.
1875. *Phallusia m.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 209.
1880. *Ph. m.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 435.
1883. *Ph. m.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 457 t. 33 f. 7—9, t. 34 f. 4, t. 35 f. 3 u. 18.

Kennzeichen der Art (vgl. bei *A. conchilega*). Diese Art ist in ihren äusseren Characteren viel constanter als die vorige. Die jungen Tiere sind ganz glatt, der Cellulosemantel ist milchig durchscheinend, ältere Exemplare dagegen nehmen eine bräunliche Farbe an, sind häufig mit Kalkbryozoen oder anderen Ascidien (*C. echinata* (*L.*)), behaftet und besitzen eine runzelige Oberfläche. Nicht selten nisten sich in dem Mantel auch kleine Muscheln ein. Ein Exemplar war vollständig mit Hydroidpolypen bewachsen. Eine rote Farbenvarietät fand sich in einem Stück unter dem Materiale. Ich habe schon an anderer Stelle darauf hingewiesen, dass dies nach Ansicht von Herdman und Kiær die von Müller (1788) als *A. venosa* beschriebene Form sein dürfte.

Fig. 11.
Ascidia mentula Müll. von links.

Fundnotiz. Die mir vorliegenden Exemplare stammen zum kleineren Teile aus dem Hjelte-fjord und in grösserer Anzahl aus dem Skjaergaard. Ein einziges Exemplar war im Byfjord gedredgt worden. Wie *A. conchilega* findet sich auch *A. m.* auf felsigem oder sandigem Boden mit Steinen, leeren Muschelschalen und Serpulidröhren, in Tiefen von 6—(110—200)[1]) m.

B. Stat. 37; H. Stat. 40, 49, 54; Sk. Stat. 3, 12, 22, 25, 34, 37, 39, 65, 68, 73, 74, 76, 83.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer und nordeuropaeische Küsten. Aber nicht arktische Meere (cf. Traustedt 1880 u. 1883!)

[1]) vgl. die Fussnote auf p. 37.

Ascidia longisiphonata Klær.

1893. *A. l.*, Klær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 41 t. 1 f. 6—10.

Diese Art lag mir nicht zur Untersuchung vor. Ich kann deshalb keine weiteren Angaben über dieselbe machen und verweise nur auf die ausführliche Beschreibung von Klær. Bisher nur in einem Exemplare von Dr. Appellöf im By-fjord Stat. 30 (Felsen und Schlamm mit Pflanzenresten, Tiefe 30 m.) gefunden.

Fam. Corellidae.

Gen. Corella, Alder & Hancock 1870.

Kiemenspalten gebogen; Dorsalfalte in Zungen aufgelöst: Darm rechtsseitig.

Corella parallelogramma (Müll.) Fig. 12.

Synonyma und Litteratur.

1788. *Ascidia p.*, Müller, Zool. Dan., v. 2 p. 11 t. 49 f. 1—3.
1875. *Corella p.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 214.
1880. *C. p.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 431.
1883. *C. p.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, p. 452, t. 33 f. 1 u. 2, t. 34 f. 1. (non *Phallusia p.*, Grube 1864!)

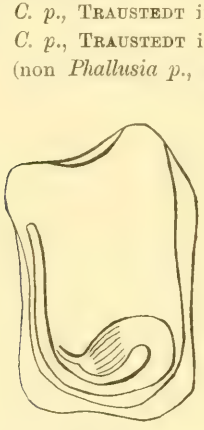


Fig. 12.
Corella parallelogramma (Müll) von rechts.

Kennzeichen der Art. Von viereckiger Körperform, mit ganz durchsichtigem Mantel ist diese Form von sämtlichen Arten der Genera *Ascidia* und *Ascidiella*, ganz abgesehen von den sonstigen wichtigen Verschiedenheiten, sofort durch den auf der rechten Seite des Kiemensackes gelegenen Darm und den unterhalb des Magens verlaufenden Mitteldarm zu unterscheiden (Fig. 12).

Systematisches. Dass die von Grube (1864) als *Phallusia p.* aufgeführte Form nicht dieser Art, sondern der *A. venosa* Müll. entspricht, habe ich bei letzterer bereits bemerkt.

Fundnotiz. *C. p.* ist eine der häufigsten Arten bei Bergen; sie fehlt zwar im Oster-fjord und By-fjord, kommt dafür aber in um so grösserer Zahl im Hjelte-fjord und Skjaergaard vor. Die Tiere sind oft zu grossen Klumpen, nicht selten mit *A. aspersa* (Müll.) zusammen vereinigt. Manche Exemplare sind auf Algen, Laminarien, kalkigen Wurmröhren oder Kalkbryozoen angewachsen. Der Boden, auf welchem *C. p.* lebt, ist von sehr verschiedener Beschaffenheit: Felsen, grober Muschelsand, Sand und Schlick. Die Tiefe schwankt zwischen 6 und 130 m.

Hr. Stat. 15, 26, 34; H. Stat. 3, 7, 40; Sk. Stat. 1, 2, 3, 19, 22, 25, 31, 45, 74, 86.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische Küsten und Mittelmeer (selten, Traustedt 1883!). An der norwegischen Küste bildet nach Sars der 68° n. B. die nördliche Verbreitungsgrenze. Ich habe unter der Ausbeute des „Willem Barents" noch ein Stück von Tromsø gefunden.

Fam. Styelidae.

Gen. Pelonaia, Forbes u. Goodsir 1841.

Körper cylindrisch, nicht angeheftet; Kiemensack ohne Falten.

Pelonaia corrugata Forb.

Synonyma & Litteratur.

1853. *P. c.*, Forbes & Hanley, Brit. Moll., v. 1 p. 43 t. E f. 4.
1875. *P. c.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 227 t. 4 f. 7.
1880. *P. c.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 418.

Kennzeichen der Art. Diese Art ist leicht kenntlich an ihrer characteristischen keulenartigen Form. Der Körper ist drehrund, cylindrisch, vorn sich verjüngend, hinten ampullenartig aufgetrieben und mit Haftfortsätzen versehen. Der dünne, aber zähe Mantel ist undurchsichtig, quer gerunzelt und teilweise mit Sand incrustiert. Die Körperöffnungen sitzen dicht beisammen auf zwei warzenförmigen Erhebungen des Vorderendes. Bis 11 cm. lang.

Geographische Verbreitung. Arktische und nordeuropaeische Meere; unter dem Material von Bergen fehlte diese Art, doch findet sie sich nach Kiær und anderen Autoren wenn auch selten, an einzelnen Punkten der norwegischen Küste und könnte deshalb möglicherweise auch noch bei Bergen beobachtet werden. Aus diesem Grunde habe ich die Art in die Liste aufgenommen.

Gen. Styela, Mac Leay 1824.

Kiemensack jederseits mit 4 Falten; Geschlechtsorgane beiderseits, Ovarien röhrenförmig.

Die beiden folgenden Arten zusammen mit einer dritten, bei Bergen nicht vorkommenden, sind, was ihre Synonymik und die Frage nach dem ältesten Speciesnamen anbetrifft, von jeher ein Gegenstand lebhaftester Discussion gewesen, ohne dass eine Einigung bisher erreicht worden wäre. Die ganze Frage erscheint mir um so unwesentlicher, als niemand, der sich mit dem Studium dieser

drei Formen beschäftigt hat, an der Artberechtigung derselben zweifelt. Sie unterscheiden sich vielmehr durch wesentliche äussere und innere Charactere ohne weiteres von einander. Um so wünschenswerter wäre es daher, wenn man sich endlich über die in diesem Falle ziemlich gleichgültige Streitfrage einigen würde, unter welchem Namen eine jede der drei Arten zum ersten Mal beschrieben worden ist.

Ich lasse in dieser Arbeit diese Frage absichtlich unberührt, um so mehr, weil ich in der „Fauna arctica" genötigt sein werde, ausführlich darauf zurückzukommen, da ich an der Hand eines besonders umfangreichen Vergleichsmateriales und auf Grund nochmaliger kritischer Durchsicht aller in Frage kommenden Litteratur-Stellen, zu einer von meiner früheren Auffassung teilweise abweichenden Ansicht gelangt bin und beschränke mich lediglich auf eine kurze Characterisierung der beiden bei Bergen vorkommenden Arten *Styela loveni* (Sars) und *Styela rustica* (L).

Styela loveni (Sars).

Synonyma und Litteratur.

? 1806. *Ascidia aggregata* Rathke, Zool. Dan., v. 4 p. 11 t. 130 f. 2.
1858. *Cynthia loveni*, Sars in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, p. 65.
1875. *Cynthia rustica*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 215.
1883. *S. a.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 480 t. 36 f. 17, t. 37 f. 9 u. 12.
1893. *Styela l.*, Klær in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, no. 9 p. 48.

Kennzeichen der Art. Es wird zweckmässig sein, die beiden bei Bergen vorkommenden Arten des Gen. *Styela* zur besseren Unterscheidung nebeneinander zu kennzeichnen. Was die äussere Körperform anbetrifft, so ist dieselbe besonders bei *S. l.* sehr variabel. Klær (1893) stellt zwei Varietäten auf, welche als die durch zahlreiche Übergänge mit einander verbundenen Endglieder einer Varietätenreihe aufzufassen sind, deren einzelne Glieder aber keine anatomischen Unterschiede aufweisen. Trotz dieser beträchtlichen Variabilität ist die bald stumpf kegelförmige, länglich eiförmige oder halbkugelige, bald stark abgeplattete oder ganz flache, aber stets mit breiter Basis auf der Unterlage festsitzende *S. l.* sofort von der hohen, cylindrischen *S. r.* zu unterscheiden, deren Anheftungsstelle niemals grösser ist als der Durchmesser des Körpers. Die Oberfläche ist bei *S. l.* mehr oder weniger gerunzelt oder auch fast glatt, nicht selten mit feinen Sandkörnchen bedeckt, der Cellulose-

mantel gegen die Basis hin meist stark verdickt; bei *S. r.* dagegen gewinnt die Oberfläche neben der Querrunzelung durch die zahlreichen zerstreuten kleinen Warzen ein sehr characteristisches Aussehen. Ein untrügliches Speciesmerkmal für *S. r.* ist ferner ein zwischen den beiden Körperöffnungen stehender hornartiger Fortsatz, der aber nicht bei allen Individuen vorhanden ist. Das Fehlen bezw. Vorhandensein dieses Fortsatzes hat Veranlassung zur Abtrennung der Var. *monoceros* gegeben. Zum Schluss möchte ich noch einen anatomischen Unterschied hervorheben. Bei *S. l.* ist der Magen eiförmig, länger als hoch, stark gegen den Mitteldarm abgesetzt und horizontal gelagert, bei *S. r.* dagegen sehr lang, rechtwinklig eingeknickt und allmählich in den Mitteldarm übergehend.

Fundnotiz. Nur zwei Exemplare dieser Art befinden sich unter meinem Material, das eine aus dem By-fjord, das andere aus dem Oster-fjord. Ersteres ist stark abgeplattet, an einer Muschelschale angewachsen und stammt aus einer Tiefe von 130—150 m., letzteres besitzt einen auffallend dünnen Mantel von hellbrauner Farbe der nur im Umkreis der Öffnungen runzelig ist und wurde auf hartem Boden mit Muschelsand in einer Tiefe von 40—150 m. gesammelt.

Of. Stat. 22; B. Stat. 3.

Geographische Verbreitung. Englische, deutsche und dänische Küsten; an der norwegischen Küste bis Hammerfest, in Tiefen von 50—100 m. (Kler); Ost-Spitzbergen und Murmanküste (Hartmeyer).

Styela rustica (L.).

Synonyma und Litteratur.

1767. *Ascidia r.*, Linné, Syst. Nat., ed. 12, Tom. I v. 2 p. 1087.
1883. *S. r.*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, v. 4 p. 48 t. 36 f. 18 u. 19.
1842. *Ascidia monoceros*, Möller, Ind. Mollusc. Grönl., p. 22.
1875. *Cynthia aggregata*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 218.

Kennzeichen der Art. Die Art ist bereits mit *S. loveni* (Sars) zusammen characterisiert worden.

Fundnotiz. Unter dem Material befanden sich nur 5 Exemplare, doch soll die Art im Skjaergaard und Hjelte-fjord nicht selten sein (Angabe Appellöf's). Bei zweien fehlte das „Horn". Grober Muschel-

sand, Felsen 6—40 m. Findet sich oft an Laminaria-Stielen angewachsen.

H. Stat. 40; Sk. Stat. 62.

Geographische Verbreitung. Alle arktischen Meere, englische, deutsche und dänische Küsten; an der ganzen norwegischen Küste, bis zu Tiefen von 80 m. (Klær).

Gen. Styelopsis, Traustedt 1882.

Alle Falten bis auf die erste Falte der rechten Seite des Kiemensackes neben der Dorsalfalte reduziert; nur eine rechtsseitig gelegene combinierte Gonade.

Styelopsis grossularia (Bened.).

Synonyma und Litteratur.

1847. *Cynthia g.*, van Beneden in: Mem. Ac. Belgique, v. 20 p. 61 t. 4 f. 7.
1875. *C. g.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 220.
1880. *Styela g.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 416.

Kennzeichen der Art. Diese kleine, kugelige bis ellipsoidische, bisweilen stark abgeplattete, mit einem kleinen Teil der Basis oder breiter Fläche festgewachsene Art ist am ehesten mit *Styela loveni* (Sars) zu verwechseln, der sie in der äusseren Form oft bedeutend ähnelt, wenn auch die Oberfläche niemals so stark gerunzelt ist. Die innere Anatomie macht sie dagegen sofort kenntlich. Sie unterscheidet sich von der Verwandten des Gen. *Styela* durch die nur rechtsseitig gelegene, combinierte Gonade, die Reduction der Kiemensackfalten, das Vorhandensein eines Magenblindsackes und den glattrandigen After. Sehr häufig finden sich im Peribranchialraum Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien und geschwänzte Larven.

Fundnotiz. Diese Art scheint bei Bergen selten zu sein, trotzdem sie sich nach Klær an der norwegischen West- und Südküste sehr häufig findet. Mir lagen nur wenige Exemplare aus dem Hjelte-fjord aus einer Tiefe von 30—40 m. vor. Sandboden mit leeren Muschelschalen.

H. Stat. 39.

Geographische Verbreitung. Arktische und nordeuropaeische Meere. Von der norwegischen Küste liegt mir eine grössere Anzahl Exemplare von Tromsø vor, während Klær als vermutliche nördliche Verbreitungsgrenze an der norwegischen Küste den Trondhjemsfjord angiebt.

Gen. Polycarpa, Heller 1877.

Geschlechtsproducte entstehen in zahlreichen Geschlechtssäckchen, welche entweder hermaphroditisch sind oder nur Eier bezw. Sperma produzieren.

Polycarpa pomaria (Sav.).

Synonyma und Litteratur.

1816. *Cynthia p.*, Savigny, Mem. anim. s. vert., Tom. II v. 1 p. 156 t. 2 f. 1, t. 7 f. 2.
1875. *C. p.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 216.
1880. *Styela p.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 415.
1877. *Polycarpa varians*, Heller in: Denk. Ak. Wien, v. 37 p. 259 t. 4 f. 9—12.
1883. *P. v.* & *P. Mayeri*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel p. 482 t. 36 f. 21 u. 22, t. 37 f. 13 u. p. 483 t. 36 f. 23—25, t. 37 f. 10.

Kennzeichen der Art. Körperform sehr wechselnd, bald stumpf kegelförmig, walzenförmig, bald abgeplattet, halbkugelig. Äusserlich unterscheidet sich diese Art von den verwandten Styeliden durch folgende Charactere: Die ganze Oberfläche ist mit buckelartigen Warzen und Erhebungen versehen, die Egestionsöffnung etwa um die halbe Körperlänge von der Ingestionsöffnung entfernt. Bei sämtlichen übrigen bei Bergen vorkommenden Styeliden liegen die beiden Körperöffnungen terminal und dicht beisammen.

Will man in der Bestimmung ganz sicher gehen, so genügt die Feststellung folgender anatomischer Charactere: Die Geschlechtsproducte entwickeln sich in zahlreichen, hermaphroditischen Geschlechtssäckchen (Polycarpen), welche oft so dicht gestellt sind, dass sie die ganze Innenfläche des Innenkörpers bedecken, der Magen trägt am Pylorusende einen kleinen Blindsack.

Systematisches. Die von Heller (1877) als *Polycarpa varians* neu beschriebene Art ist ein Synonymon für *P. p.*; Heller selbst hält die von Savigny (1816) als *Cynthia pomaria* aufgeführte Art nur für eine Varietät von *P. v.* Hell., die sich von ihr nur durch eine „etwas dünnere Haut" unterscheidet. Die Prioritätsgesetze verlangen aber die Beibehaltung des älteren Speciesnamen *„pomaria"*.

Fundnotiz. In grösserer Anzahl fand sich diese Art aus dem Hjelte-fjord vor. Mehrere Exemplare waren auf Geodia angewachsen. Der Boden war felsig oder sandig mit kleinen Steinen, die Tiefe betrug 55—200 m.

H. Stat. 7, 11, 19, 28. *Hvidingsø, 1 Expl.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer und nordeuropaeische Meere. An der norwegischen Küste bis zu den Lofoten (Sars).

Fam. Cynthiidae.

Gen. Forbesella, Herdman 1891.

Körper stark abgeplattet; Kiemensack jederseits nur mit 4 Falten.

Forbesella tesselata (Forb.).

Synonyma und Litteratur.

1853. *Cynthia tesselata & C. limacina*, Forbes & Hanley, Brit. Moll., v. 1 p. 38 t. D f. 3 u. p. 39 t. D. f. 4.
1880. *C. t.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 409.
1875. *C. loricata*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 222.

Kennzeichen der Art. Die Bestimmung dieser Art bereitet keine Schwierigkeiten. Der stark abgeplattete Körper ist mit breiter Basis festgewachsen; durch zahlreiche auf der Oberfläche verlaufende Furchen und Linien wird letztere in meist sechseckige — daneben aber auch drei- und achteckige — Felder eingeteilt, von denen jedes im Centrum einen braunroten Fleck trägt. Länge $1^1/_2$ cm.

Fundnotiz. Unter dem Material von Bergen befanden sich nur wenige Exemplare aus dem Hjelte-fjord. Harter Boden, 6—95 m. Kommt auch, obschon nie zahlreich, in anderen Fjorden, auf steinigem Boden, vor (Appellöf).

H. Stat. 40, 49.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische Küsten.

Gen. Cynthia, Savigny 1816.

Kiemensack jederseits mit 6—12 Falten; Gonade beiderseits, die linke in der Darmschlinge.

Cynthia echinata (L.) part.

Synonyma und Litteratur.

1767. *Ascidia e.*, Linné, Syst. Nat. ed. 12, Tom. I v. 2 p. 1087.
1875. *Cynthia e.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/72, p. 221.
1880. *C. e.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 404.
(non Wagner 1885! non Traustedt 1886! non Hartmeyer 1899!).

Kennzeichen der Art. Diese Art kennzeichnet sich ohne weiteres durch die mit stachelartigen Fortsätzen des Cellulosemantels bedeckte Oberfläche.

Systematisches. Ich habe an anderer Stelle (Zool. Jahrb. v. 12 p. 466) darauf hingewiesen, dass unter dem Namen *C. e* (L.) zwei Formen beschrieben worden sind, die sich durch ganz wesentliche anatomische Eigentümlichkeiten von einander unterscheiden und habe die eine Form als *C. arctica* Hartmr. von der anderen, *C. echinata* (L.) part. abgetrennt. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal füge ich jetzt noch den Bau der Mantelstacheln hinzu, welche bei *C. a.* viel complicierter gestaltet sind als bei *C. e.* Meine früher ausgesprochene Vermutung, dass die beiden Arten auch geographisch getrennt seien, hat sich an der Hand eines sehr umfangsreichen Vergleichsmateriales von den verschiedensten Fundstätten bestätigt. *C. arctica* Hartmr. ist auf die arktischen, *C. echinata* (L.) part. auf die subarktischen Meere beschränkt. Die Grenzlinie zwischen beiden Arten bildet eine Linie, welche südlich der Lofoten (68° n. B.) beginnt, die Nordküste Islands abschneidet und dann in südwestlicher Richtung etwa bis Cap Charles (Labrador) verläuft. Nördlich von dieser Linie habe ich nur *C. a.* Hartmr. südlich davon nur *C. e.* (L.) part. angetroffen.

Fundnotiz. *C. e.* (L.) part. fand sich im Hjelte-fjord und Skjaergaard, wenn auch nicht in grosser Anzahl, so doch von einer Reihe Stationen. Sie bevorzugt harten Boden, Felsen mit Hydroiden, Bryozoen und Laminarien bewachsen, und groben Muschelsand, in Tiefen von 6—190 m. Einzelne Exemplare hatten sich auf *A. mentula* Müll. angesiedelt.

H. Stat. 37, 40, 49; Sk. St. 5, 19, 26, 33, 65.

Geographische Verbreitung. Subarktische Meere, an der norwegischen Küste bis zu den Lofoten, an der nordamerikanischen Ost-Küste bis Neu Fundland.

Cynthia pyriformis (Rathke).

Synonyma und Litteratur:

1806. *Ascidia p.*, Rathke, Zool. Dan., v. 4 p. 41 t. 156 f. 1 u. 2.
1880. *Cynthia papillosa*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 407.
1885. *C. nordenskjöldii*, Wagner, Wirbell. weiss. Meer., v. 1 p. 156.

Ich nehme diese Art nur auf Grund einer Litteraturstelle in diese Liste auf. Rathke (1806) giebt nämlich von derselben an, dass sie südlich bis Bergen geht, doch daselbst äusserst selten sei. Später ist sie von keinem Zoologen südlich der Lofoten (67° n. Br.) beobachtet worden, und es erscheint mir zweifellos, dass die Form gegenwärtig auch bei Bergen nicht vorkommt, da sie viel zu charac-

teristisch ist um übereshen zu werden. Einen Irrtum Rathke's anzunehmen, liegt kein Grund vor. Kiær sucht eine Erklärung darin, dass *C. p.* im Beginn des Jahrhunderts an der norwegischen Westküste ausgestorben sei, und sie demnach als Relictenform einer in einer früheren Erdperiode bis in diese südlicheren Breiten vorgedrungenen arktischen Fauna aufzufassen sei.

Fam. Molgulidae.

Gen. Molgula, Forbes 1853.

Kiemensack jederseits mit 5—7 Falten; Gonade beiderseits.

Molgula ampulloides (Bened.) Fig. 13 u. 14.

Synonyma und Litteratur.

1847. *Ascidia a.*, van Beneden in: Mem. Ac. Belgique, v. 20 p. 59 t. 1 u. 2.
1875. *Molgula a.*, Kupffer in: Ber. Komm. d. Meere, 1872/73, p. 223.
1877. *M. a.*, Lacaze-Duthiers in: Arch. Zool. expér., v. 6 p. 593 t. 22.
1880. *M. a.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 422.
1900. *M. a.*, Selys-Longchamps & Damas in: Arch. Biol. Lüttich, v. 17 p. 385 t. 13—15.

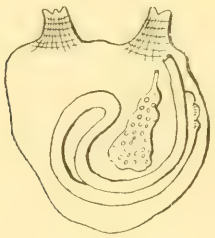


Fig. 13.
Molgula ampulloides (Bened.) von links.

Fig. 14.
Molgula ampulloides (Bened.) von rechts.

Kennzeichen der Art. Ein länglicher Körper, die Körperöffnungen auf zwei kurzen, unter annähernd gleichen Winkeln von der Längsaxe abweichenden Siphonen, die Oberfläche nur mit wenigen Fremdkörpern bedeckt, ein dünner, an [der Basis] verdickter, und durchsichtiger Mantel, eine stark gekrümmte Darmschlinge, deren beide Schenkel dicht nebeneinander laufen (Fig. 13) und nur 6 Falten jederseits im Kiemensack machen diese Art unter den verwandten Formen von Bergen kenntlich.

Systematisches. Kiær (1853) äussert Bedenken darüber, ob die norwegische Form mit der von Kupffer (1875) und von Lacaze-Duthiers (1877) nach dem Original van Beneden's als *M. ampulloides* (Bened.) beschriebenen Art zu identifizieren sei. Ich hatte Gelegenheit, zahlreiche Exemplare von der holländischen Küste wie aus der Nordsee, für deren freundliche Überlassung ich Herrn Prof. Brandt an dieser Stelle meinen besten Dank sage, mit den bei Bergen gesammelten zu vergleichen, und bin zu der Überzeugung gelangt, dass eine Abtrennung der norwegischen Exemplare als besondere Art sich nicht rechtfertigen lässt. Zu demselben Ergebnis sind auch Selys-Longchamps und Damas in einer grösseren unter die Synonyma aufgenommenen Arbeit über *M. ampulloides* (Bened.) gelangt. Bemerken will ich jedoch, dass die Art sowohl individuell wie auch local beträchtlich variiert. Ausführlicheres über meine darüber gemachten Beobachtungen sowie eine kritische Erörterung der von Kiær geltend gemachten Unterschiede behalte ich mir für die „Fauna arctica" vor.

Gymnocystis ampulloides (Bened.) bei Heller (1877) hat nichts mit dieser Art zu thun und ist von v. Drasche (1884), nach Einziehung des Gen. *Gymnocystis* als *Molgula helleri* Drasche beschrieben worden. Vermutlich ist die Angabe von Kiær über das Vorkommen von *M. a.* im Mittelmeer, die sich auch bei Herdman (1891) findet, auf diese Litteraturstelle zurückzuführen.

Fundnotiz. In mehreren Exemplaren aus dem Hjelte-fjord vorliegend; Bodenbeschaffenheit: Moder, Sand, leere Muschelschalen, 30—40 m. Tiefe.

H. Stat. 39, 60.

Geographische Verbreitung. Arktische und nordwesteuropaeische Meere; nicht im Mittelmeer!

Molgula nana Kupff. Fig. 15 u. 16.

Synonyma und Litteratur.

1875. *M. n.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 225.
1880. *M. n.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 426.

Kennzeichen der Art. Von allen bei Bergen vorkommenden Molguliden unterscheidet sich diese Form zunächst dadurch, dass die Oberfläche frei von jeglichem Belag ist. Die Tiere sind festgewachsen und zwar sehr häufig auf Laminarien zusammen mit

Ascidiella aspersa (Müll.). Der Körper ist kugelrund oder elliptisch, der Mantel dünn, durchsichtig, von eigentümlich spröder, horniger Beschaffenheit. Was die Lage der Gonaden und der Verlauf des Darmes anbetrifft, verweise ich auf die Zeichnungen (Fig. 15 u. 16). Kiemensack jederseits mit 7 Falten.

Zu der Beschreibung von Kupffer möchte ich noch einiges über die innere Anatomie ergänzend nachtragen. Die Zahl der Längsgefässe auf den Falten ist nicht ganz constant, aber nicht mehr als fünf und nicht weniger als drei. In der Regel beträgt ihre Zahl vom Endostyl aus gezählt 4 — 4 — 4 — 5 — 5 — 4 — 4. Die Dorsalfalte ist glattrandig. Der Darm bildet eine lange, an ihrer Umbiegestelle aufwärts gerichtete Schlinge, deren Schenkel dicht nebeneinander verlaufen. Der Magen besitzt eine vierteilige

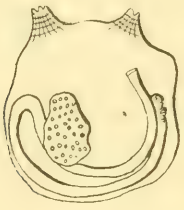


Fig. 15.
Molgula nana Kupff.
von links.

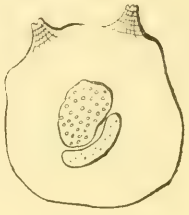


Fig. 16.
Molgula nana Kupff.
von rechts.

Leber. Das Flimmerorgan ist länger wie breit, hufeisenförmig, die Schenkel nicht spiralig eingerollt, die Öffnung nach rechts gewandt.

Systematisches. Klær erwähnt eine Varietät, bei welcher die Siphonen länger und weiter von einander entfernt sind, als bei der typischen *M. n.* Auch ich habe bei vielen mir vorliegenden Exemplaren festgestellt, dass die Entfernung der Siphonen beträchtlicher ist, als Kupffer es bei seinen Exemplaren angiebt.

Fundnotiz. Diese Art ist bei Bergen recht häufig, findet sich aber nur im Skjaergaard (und wahrscheinlich Hjelte-fjord) auf felsigem, harten, mit Laminarien, Hydroiden und Bryozoen bewachsenen Boden in Tiefen von 17—60 m.

Sk. Stat. 5, 11, 19, 26, 27.

Geographische Verbreitung. Norwegen (Süd- und West-Küste), Ostsee. Fehlt in der Nordsee.

Molgula occulta Kupff. Fig. 17 u. 18.

Synonyma und Litteratur.

1875. *M. o.*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 224.
1880. *M. o. & M. psammodes*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 427 u. 425.
1883. *M. o*, Traustedt in: Mt. Stat. Neapel, p. 471 t. 34 f. 27—29, t. 35 f. 17.

Kennzeichen der Art. Körper länglich elliptisch, Oberfläche ganz mit Steinchen, Fragmenten von Muschelschalen und sonstigen Fremdkörpern bedeckt, frei im Sande steckend. Siphonen kurz. Darmschlinge langgestreckt. Kiemensack mit 7 Falten. Diese Art ist leicht kenntlich an der characteristischen Form des Darmes (Fig. 17); sie ist die grösste unter den Molguliden von Bergen. Äusserlich weist das Tier ein wechselndes Aussehen auf, da es bald mit Sandkörnchen, bald mit Resten von Muschelschalen oder

Fig. 17.
Molgula occulta Kupff.
von links.

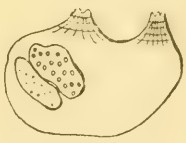


Fig. 18.
Molgula occulta Kupff.
von rechts.

grösseren Steinchen bedeckt ist, aber stets vollständig unter dem Belag verschwindet.

Fundnotiz. *M. o.* wurde im Herlø-fjord, Hjelte-fjord und Skjaergaard beobachtet; im letzteren ist sie häufig. Sie lebt auf sandigem Boden mit Muschelresten u. a. in Tiefen von 6—95 m.

Hr. Stat. 11; H. Stat. 60; Sk. Stat. 2, 41, 28; Bergen (ohne nähere Angaben) 1 Expl.; *Hvidingsö, 2 Expl.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische Meere und Mittelmeer. Arktische Meere (?)

Molgula septentrionalis Traust. Fig. 19 u. 20.

Synonyma und Litteratur.

1882. *Molgula s.*, Traustedt in: Vid. Meddel., pag. 111.
1892. *M. s.*, Herdman in: Tr. P. B. Soc. Liverpool, v. 6 p. 91.
? 1896 *M. norvegica*, Klær, Norske Nordhavs Exp., v. 23 nr. 3, p. 15 t. 5 f. 8—12.

Kennzeichen der Art. Eine ausführliche Beschreibung dieser in der Litteratur bisher nur kurz erwähnten Art gebe ich an der

Hand der Traustedt'schen Originalexemplare aus Grönland in der „Fauna arctica". Zur Characterisierung der Art dürften die folgenden Bemerkungen ausreichen.

Besonders auffallend ist die starke Muskulatur, welche nicht allein auf ein kräftiges Ring- und Längsfasernetz an den Siphonen beschränkt bleibt, sondern auch auf der Körperoberfläche in Form kurzer Muskeln entwickelt ist, welche in bandartigen, mehr oder weniger parallelen Reihen angeordnet sind. Der Kiemensack besitzt 7 Falten. Von den übrigen bei Bergen vorkommenden Molguliden, bei denen der Kiemensack die gleiche Faltenzahl hat, unterscheidet sich *M. s.* dann weiter durch die Form und Lage des Flimmerorganes. Dasselbe ist hufeisenförmig, die Schenkel sind nicht spi-

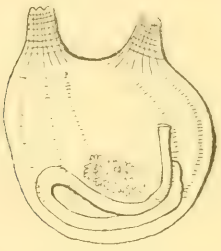


Fig. 19.
Molgula septentrionalis Traust.
von links.

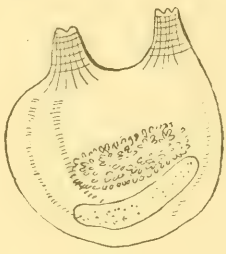


Fig. 20.
Molgula septentrionalis Traust.
von rechts.

ralig eingerollt und die Öffnung ist nach hinten und ein wenig nach links gewandt. Der Verlauf des Darmes und die Lage der Gonaden ist aus der Textfigur 19 u. 20 zu ersehen.

Systematisches. Diese Art war bisher nur von Grönland (Traustedt) und aus dem arktischen Norwegen (Herdman) bekannt. Mir lagen neben den grönländischen Originalexemplaren zwei andere Stücke vor, das eine von der Murmanküste, von Kapt. Horn gesammelt, aus dem Hamburger Museum, das andere befand sich unter der Ausbeute von Bergen, und trug als Fundort die Angabe „Alvaerstrommen". Es besteht für mich kein Zweifel darüber, dass die grönländischen und norwegischen Exemplare derselben Art angehören. Für sehr wahrscheinlich halte ich es ferner, dass die von Kiær (1896) als *M. norvegica* von Gjesvaer neu beschriebene Art identisch mit *M. s.* ist. Ich habe das Kiær'sche Original nicht gesehen, doch passt seine Beschreibung ausgezeichnet auf *M. s.* Ein Vorwurf soll Kiær hierdurch um so weniger treffen, als nach

der kurzen Diagnose von Traustedt ein sicheres Wiedererkennen der *M. s.*, ohne das Original gesehen zu haben, immerhin ziemlich problematisch bleibt. Weitere Einzelheiten über diese Art sowie Angaben über sonstige Synonyma bitte ich in der „Fauna arctica" nachzulesen.

Fundnotiz. Ein einziges Exemplar; *Alvaerstrommen bei Bergen.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen und Bergen, West-Grönland.

Molgula kiaeri nov. sp. Fig. 21 u. 22.

Diese mir in wenigen Exemplaren von zwei Stationen aus dem Hjelte-fjord vorliegende kleine Molgulide, welche sich durch die bemerkenswerte Structur ihres Kiemensackes auszeichnet, scheint bisher übersehen worden zu sein und ich beschreibe sie deshalb als *Molgula kiaeri* nov. sp.

Äusseres. Körperform länglich elliptisch bis kugelig, beide

Fig. 21.
Molgula kiaeri nov. sp.
von links.

Fig. 22.
Molgula kiaeri nov. sp.
von rechts.

Öffnungen auf kurzen Siphonen, deren Form und Lage derjenigen von *M. eugyroides* Traust. (1882) entspricht. Sie stehen in beträchtlicher Entfernung von einander, der Ingestionssipho ist weit nach vorn gerückt, der Egestionssipho liegt ungefähr in der Mitte der Rückenlinie.

Maasse (am Innenkörper gemessen):

Länge: 7 mm.

Höhe: 7 mm.

Entfernung der Siphonen (an der Basis gemessen): 3 mm.

Oberfläche bei einem Teil der Exemplare ganz mit feinen Sandkörnchen bedeckt, bei den übrigen fast völlig ohne Fremdkörper. Die Tiere scheinen frei im Sande zu stecken.

Innere Organisation. Cellulosemantel dünn und nach Entfernung des Belags ganz durchsichtig. Muskulatur nur schwach ausgebildet und in der Hauptsache auf die Siphonen beschränkt;

nur einzelne Längsfaserzüge lassen sich von der Basis der Siphonen ein Stück auf die Körperoberfläche verfolgen.

Etwa 10 Tentakel, von denen einige sich durch besondere Länge auszeichnen.

Flimmerorgan glockenförmig, die längliche, weite Öffnung verläuft in der Richtung der Längsachse des Ganglions. Es erinnert an die Zeichnung, welche Klær (1896) von diesem Organ für *Paramolgula rara* giebt.

Kiemensack jederseits mit 7 Falten; die ersten 3 bis 4 Falten sind die höchsten. Die Zahl der auf den Falten verlaufenden, ziemlich stark vorspringenden Längsgefässe schwankt zwischen 4 und 5. Die Anordnung der Kiemenspalten in jedem Infundibulum in Form einer Doppelspirale erinnert äusserlich an das Gen. *Eugyra*, doch besteht jedes Infundibulum nicht aus zwei langen, im entgegengesetzten Sinne aufgewundenen Kiemenspalten, sondern jede Doppelspirale setzt sich aus einzelnen längeren oder kürzeren, spiralig gebogenen Kiemenspalten zusammen, die von einander durch feine Brücken der Grundlamelle getrennt werden. Der Hauptunterschied beruht demnach darauf, dass die Spiralen keine ununterbrochen fortlaufende sind, wie bei dem Gen. *Eugyra*. In jedem der grossen quadratischen Felder findet sich ein System solcher in einer Doppelspirale angeordneter Kiemenspalten, gelegentlich auch zwei kleinere. Die Systeme liegen unter den Falten und ragen als flache Infundibula in dieselben hinein.

Dorsalfalte an ihrem freien Rande mit Zähnchen versehen. Darm (Fig. 21) von characteristischer Form. Der rücklaufende Schenkel der Darmschlinge Z-förmig gebogen. Magen mit gelappter Leber.

Geschlechtsorgane (Fig. 21 u. 22). Jederseits eine eirunde, combinierte Gonade, linksseitig zwischen Mitteldarm und Enddarm eingeklemmt. Hoden mehr peripherisch gelegen und an der inneren Fläche, Ovarium central und an der äusseren Fläche.

Fundnotiz. Hjelte-fjord, auf sandigem Schlick mit Steinen, in Tiefen von 95—120 m.

H. Stat. 33, 55.

Systematisches. *Molgula kiaeri* ist eine Form, die vornehmlich in dem characteristischen Bau des Kiemensackes, aber auch in einer Reihe anderer Charactere sich der *M. eugyroides* Traust. und der *M. contorta* Sluit. nähert. Von ersterer unterscheidet sie sich aber sofort durch die grössere Zahl von Falten (7 statt 6), von letzterer durch die abweichende Form des Flimmer-

organs und die gezähnte Dorsalfalte. Eine vierte, ebenfalls in diesen Formenkreis gehörende Art, *Molgula römeri* nov. sp., wird von mir in der „Fauna arctica" beschrieben worden.

Sehr eigenartig ist die geographische Verbreitung dieses Formenkreises. *M. eugyroides* Traust. und *M. contorta* Sluit. gehören beide den westindischen Meeren an, *M. kiaeri* dagegen ist norwegisch; nach Norman (1893) findet sich *M. eugyroides* aber auch an der norwegischen Küste, bei Rodberg (bei Drontheim). Die von ihm daselbst gesammelten Exemplare stimmen nach seinen Angaben vollständig mit der Traustedt'schen Beschreibung überein. Es liegt also kein Grund zu der Annahme vor, dass die Norman'sche Form etwa nicht mit *M. eugyroides* sondern vielmehr mit *M. kiaeri* identisch ist, da Norman sonst der Unterschied in der Anzahl der Falten zwischen beiden Arten aufgefallen sein müsste, und ich nehme demnach neben *M. kiaeri* nov. sp. auch die *M. eugyroides* Traust. in die norwegische Ascidienfauna mit auf.

Molgula koreni Traust.

Synonyma und Litteratur.

1880. *M. impura*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 434.
(non *Molgula impura*. Traustedt 1883!)

Systematisches. Bei Traustedt (1880) findet sich eine von Koren bei Bergen gesammelte Art als *Molgula impura* Hell. beschrieben. In einer Fussnote spricht der Verfasser jedoch die Vermutung aus, dass die Bergen'sche Form sich bei einem directen Vergleich mit der *M. i.* aus dem Mittelmeer als verschieden von letzterer herausstellen würde und schlägt für die nordische Form, falls die Vermutung sich bestätigen sollte, den Namen *M. koreni* vor. In einer späteren Arbeit (1883) nimmt er die nordische Form nicht unter die Synonyma von *M. i.* auf, sondern betrachtet erstere als selbständige Art.

Welche Form Traustedt vorgelegen hat, darüber habe ich mir keine Klarheit verschaffen können. Weder unter dem Material von Bergen befand sich eine Art, die sich auf die *M. k.* zurückführen liesse — auch die von mir beschriebene neue Art *M. kiaeri* stimmt durchaus nicht mit der Traustedt'schen Beschreibung überein — und ebenso wenig habe ich in der Ascidiensammlung des Kopenhagener Museums, welche ich einer eingehenden Durchsicht unterzogen habe, das Tier vorgefunden. Auch Kiær ist betreffs dieser Art zu keinem sicheren Resultat gelangt. Ich halte es deshalb für

das richtigste, *M. l.* überhaupt aus der norwegischen Ascidienfauna und damit auch aus derjenigen von Bergen zu streichen.

Gen. Eugyra, Alder & Hancock 1870.

Kiemensack ohne Falten; Gonade nur linksseitig in der Darmschlinge.

Eugyra glutinans (Möll.) Fig. 23.

Synonyma und Litteratur.

1842. *Cynthia g.*, Möller, Ind. Mollusc. Grönl., p. 21.
1880. *Eugyra g.*, Traustedt in: Vid. Meddel., p. 428
1875. *Molgula arenosa*, Kupffer in: Ber. Komm. D. Meere, 1872/73, p. 226.

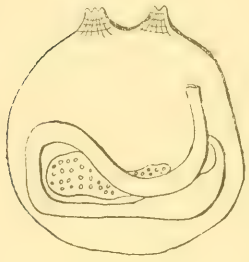


Fig. 23.
Eugyra glutinans (Möll.) von links.

Kennzeichen der Art. Eine kleine, kugelige oder längliche, bis 1.5 cm. im Durchmesser erreichende Form, deren Oberfläche in der Regel zum grössten Teil mit feinen Sandkörnchen bedeckt ist. An Stelle der letzteren können auch Muschelschalen, Pflanzenreste u. a. treten, oder die Tiere sind fast ganz frei von Fremdkörpern. Den letzteren Fall habe ich besonders bei den Exemplaren aus dem Herløfjord beobachtet. Nach Entfernung des Belages schimmern die inneren Organe durch den dünnen Mantel hindurch. *E. g.* zeichnet sich vor allen bei Bergen vorkommenden Molguliden durch das Fehlen der Gonade auf der rechten Seite aus, während auf der linken Seite dieses Organ teilweise in der Darmschlinge liegt (Fig. 23). Bei der Bestimmung kann man daher nicht fehl gehen.

Systematisches. Ob diese Form auf *A. tubularis* Rathke (1806) zurückzuführen, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden; möglich ist es immerhin.

Fundnotiz. *E. g.* findet sich bei Bergen in allen Fjorden (Oster-fjord vielleicht ausgenommen), meist an mehreren Stellen, bisweilen in grösserer Anzahl. Sie lebt auf Sandboden mit kleinen Steinchen und Muschelsand, findet sich aber auch auf Schlamm mit Pflanzenresten. Tiefe 30—110 m.

B. Stat. 30; Hr. Stat. 14, 26, 29; H. Stat. 3, 49, 60; Sk. Stat. 64, 74, 86, 90.

Geographische Verbreitung. Nordeuropaeische und arktische Meere.

Verteilung der Arten auf die Fjorde und den Skjaergaard.

Die folgende Tabelle giebt eine Übersicht über die Verteilung der Arten auf die einzelnen Fjorde und den Skjaergaard. Die beigefügten Buchstaben bezeichnen die grössere oder geringere Häufigkeit, die arabischen Zahlen die Anzahl der Stationen, an welchen die Art gedredgt wurde. Es bedeutet:

S.S. sehr selten: Arten, welche aus dem betreffenden Fjord oder dem Skjaergaard von einer Station nur in einem Exemplar vorliegen.

S. selten: Arten, welche von einer oder zwei Stationen in je einem oder zwei Exemplaren vorliegen.

N.S. nicht selten: Arten, welche von zwei bis vier Stationen in geringer Anzahl vorliegen.

H. häufig: Arten, welche von vier bis sechs Stationen in grösserer Anzahl vorliegen.

S.H. sehr häufig: Arten, welche von mehr als sechs Stationen in zahlreichen Exemplaren vorliegen.

	Oster-fjord	By-fjord	Herlø-fjord	Hjelte-fjord	Skjaer-gaard
Ciona intestinalis (L.).....	+ S. S.	+ ?.	+ N. S.	+ H.	+ S. H.
Ascidiella virginea (MÜLL.).	+ S. 3.		+ S. S. 1.		
- *aspersa* (MÜLL.).			+ S. 2.	+ S. H. 5.	+ S. H. 17
(+ *var. expansa* KLÆR)					
— *patula* (MÜLL.)..		+ S. S. 1.			
Ascidia obliqua ALD.			+ N. S 4.	+ S. 1.	+ N. S. 5.
— *gelatinosa* KLÆR ..			+ S. S. 1.		
— *venosa* MÜLL.....		+ S. S. 1.		+ N. S. 3.	+ S. H. 10.
— *prunum* MÜLL.....					+ S. 2.
— *conchilega* MÜLL...	+ S. 2.		+ S. S. 1.	+ H. 5.	+ S. H. 10.
— *mentula* MÜLL.....		+ S. S. 1.		+ N. S. 3.	+ S. H. 13.
— *longisiphonata* KLÆR		+ S. S. 1.			
Corella parallelogramma (MÜLL.).....			+ N. S. 3.	+ H. 3.	+ S. H. 10.
Styela loveni (SARS).....	+ S. S. 1.	+ S. S. 1.			
— *rustica* (L.).....				+ N. S.	+ N. S.
Styelopsis grossularia (BENED.).....				+ S. 1.	
Polycarpa pomaria (SAV.).				+ H. 4.	
Forbesella tesselata (FORB.)				+ S. 2.	
Cynthia echinata (L.) part.				+ N. S. 3.	+ H. 5.
Molgula ampulloides (BENED.).....				+ N. S. 2.	
Molgula nana KUPFF.....				+ ?	+ H. 5.
— *occulta* KUPFF.			+ S. 1.	+ S. 1.	+ H. 3.
— *kiaeri* nov. sp....				+ S. 2.	
Eugyra glutinans (MÖLL.).		+ S. S. 1.	+ N. S. 3.	+ N. S. 3.	+ N. S. 4.

Tiefenverbreitung der Arten in den Fjorden und im Skjaergaard.[1])

	Oster-fjord	By-fjord	Herlø-fjord	Hjelte-fjord	Skjaer-gaard
	m.	m.	m.	m.	m.
Ciona intestinalis (L.)	?		75—95		
Ascidiella virginea (MÜLL.).	95—165		130—150		
— *aspersa* (MÜLL.).			(12—65)	6—200	15—95
(+ *var. expansa* KLÆR)					
— *patula* (MÜLL.)..		75			
Ascidia obliqua ALD.			95—380	70—95	(55-85)-200
— *gelatinosa* KLÆR...			240		
— *venosa* MÜLL.....		?		6-(110-200)	20—95
— *prunum* MÜLL.....					55—65
— *conchilega* MÜLL...	(40-150)-165		40—65	6—200	17—95
— *mentula* MÜLL.....		75		6-(110-200)	40—110
— *longisiphonata* KLÆR		30			
Corella parallelogramma (MÜLL.)			30—110	6-(90-130)	20—95
Styela loveni (SARS)	(40—150)	130—150			
— *rustica* (L.).....				6—20	20—40
Styelopsis grossularia (BENED.)				30—40	
Polycarpa pomaria (SAV.) .				55—200	
Forbesella tessclata (FORB.)				6—95	
Cynthia echinata (L.) part.				6—190	20—75
Molgula ampulloides (BENED.)				30—40	
Molgula nana KUPFF.....					17—60
— *occulta* KUPFF.....			12—25	30—35	6—95
— *kiaeri* nov. sp. ...				95—120	
Eugyra glutinans (MÖLL.) .		30	60—110	45—95	30—60

[1]) Eingeklammerte Tiefenangaben bezeichnen, dass die Dredge beim Fangen der betreffenden Art die angegebenen Tiefen passiert hat, wodurch es unmöglich wird, die genaue Tiefenverbreitung für die Art zu bestimmen; doch sind solche Angaben nur da gebraucht, wo die Differenz 25 m. übersteigt.

Nach den vorstehenden Tabellen ist der Hjelte-fjord mit 16 Arten der artenreichste; an zweiter Stelle folgt der Skjaergaard mit 13 Arten, dann der Herlø-fjord mit 9 Arten, der By-fjord mit 6 Arten und endlich der Oster-fjord mit 4 Arten. Möglich ist es ja, dass die Artenzahl für die einzelnen Fjorde durch weitere Untersuchungen etwas vermehrt werden könnte; im grossen und ganzen geben aber die obenstehenden Zahlen sicherlich ein richtiges Bild von der Verteilung der Arten.

Was die Häufigkeit der einzelnen Arten anbelangt, so sind der By-fjord und der Oster-fjord nicht nur an Arten sondern auch an Individuenzahl die ärmsten. Im Herlø-fjord ist die Artenzahl zwar beträchtlich grösser, aber keine Art eigentlich häufig. Der Hjelte-fjord übertrifft den Skjaergaard zwar an Artenzahl, an Individuenzahl dagegen kommt keiner der Fjorde dem Skjaergaard gleich. Bemerkenswert ist endlich noch das Fehlen der Molguliden mit Ausnahme von *Eugyra glutinans* (Möll.), im Oster-fjord und By-fjord.

Bestimmungsschlüssel für die Familien und Gattungen.

1.	Körper frei im Stande steckend, gewöhnlich mit Sand und anderen Fremdkörpern bedeckt. Ingestionsöffnung 6-lappig, Egestionsöffnung 4-lappig	*Fam. Molgulidae.*
	Körper festsitzend	2.
2.	Mantel lederartig, undurchsichtig. Beide Körperöffnungen 4-lappig	3.
	Mantel knorpelig oder gallertig, mehr oder weniger durchscheinend, Ingestionsöffnung 8-lappig, Egestionsöffnung 6-lappig	4.
3.	Tentakel zusammengesetzt, Kiemensack (excl. Forbesella) jederseits mit mehr als 4 Falten	*Fam. Cynthiidae.*
	Tentakel einfach, Kiemensack jederseits mit vier oder weniger Falten	*Fam. Styelidae.*
4.	Darm hinter dem Kiemensack ..... (nur ein Gen. *Ciona*).	*Fam. Cionidae.*
	Darm seitlich vom Kiemensack	5.
5.	Darm rechtsseitig, Kiemenspalten gebogen. (nur ein Gen. *Corella*).	*Fam. Corellidae.*
	Darm linksseitig, Kiemenspalten gerade ...	*Fam. Ascidiidae.*

Fam. Molgulidae.

- Kiemensack ohne Falten, Gonade linksseitig in der Darmschlinge ..... *Gen. Eugyra.*
- Kiemensack mit Falten, Gonade beiderseits ..... *Gen. Molgula.*

Fam. Cynthiidae.

- Kiemensack jederseits nur mit vier Falten ..... *Gen. Forbesella.*
- Kiemensack jederseits mit mehr als vier Falten ..... *Gen. Cynthia.*

Fam. Styelidae.

- Kiemensack ohne Falten.... *Gen. Pelonaia.*
- Kiemensack mit Falten ..... *a.*

a.

- jederseits vier Falten, Gonaden beiderseits ..... *Gen. Styela.*
- alle Falten bis auf die erste der rechten Seite reduziert, Gonade rechtsseitig ..... *Gen. Styelopsis.*

Fam. Ascidiidae.

- Längsgefässe des Kiemensackes ohne, oder mit ganz reduzierten Papillen ..... *Gen. Ascidiella.*
- Längsgefässe des Kiemensackes mit Papillen und meist auch mit intermediären Papillen ..... *Gen. Ascidia.*

CALCAREA

von

Emily Arnesen,
in Kristiania.

Ich gebe hier eine Liste über die in der Gegend von Bergen von Dr. Appellöf eingesammelten Kalkschwämme. In der Liste sind ausserdem die Formen dieser Gruppe, die früher von Häckel in derselben Gegend gefunden sind, aufgenommen.

Da ich kurz vorher einen Katalog der sämtlichen bei unseren Küsten eingesammelten *Calcarea* mit einer Bestimmungstabelle gegeben habe, verweise ich auf diese Arbeit (Bergens Museums Aarbog 1900), welche auch das betreffende Litteraturverzeichnis und ein ausführliches Synonomieverzeichnis enthält. Hier gebe ich nur an, wo die vollständigste Beschreibung der Art zu finden ist.

I. Ordo ***Homocoela*** Polej.

Keine Geisselkammern. Die ganze Innenfläche der röhrenförmigen Schwämme nur mit Kragenzellen ausgekleidet.

Fam. **Asconidae** H.

Die Schwämme aus in der Regel anastomosirenden Röhren bestehend, deren ganze Innenfläche mit Kragenzellen ausgekleidet ist.

Gen. Ascetta (H.) Lend.

Skelet aus Tri- oder Tetractinen oder beiden bestehend.

Ascetta coriacea (Mont.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 24.

Spic. index[1]): *ta (M=o).*

Liegt als *Olynthus-*, *Tarrus-*, *Nardorus-* und *Tarropsis-*Form vor.

---

[1]) Ich habe die Lendenfeld'sche Terminologie der Spiculen benutzt, habe aber der Kürze wegen sie mit der Stenographie Vosmaer's bezeichnet und bezeichne demnach die Rhabde oder Einstrahler mit ac^2, *actr.* tr^2 etc., die Triactine oder Dreistrahler mit *ta (M=o)* und die Tetractine oder Vierstrahler mit *ta.* Siehe: Vosmaer: Versuch einer Spong. Stenogr. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. V. 1881, und *Spongien* in Bronn: Kl. u. Ordn. d. Tierreichs Bd. 2.

Fundort. Diese Art ist an mehreren Stellen bei der nördlichen Westküste von Norwegen gefunden; bei Bergen an St. 3 Sk.

Tiefe. 60—70 m. Felsen- und Sandboden. Man findet sie als weiszen, gelben, grauen, braunen Überzug auf Steinen und Moluskenschalen.

Gen. Ascandra (H.) Lend.

Skelet aus Triactinen und Rhabden oder aus Tetractinen und Rhabden oder aus allen drei Nadelformen bestehend.

Ascandra complicata (Mont.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 93.

Spic. index: ac^2 |*ta* (*M=o*)| *ta*|.

Kommt oft mit *Sycandra ciliata* und *Grantia compressa* auf Ascidien oder Algen vor.

Fundort. Von verschiedenen Stellen längs der Küste eingesammelt; in der Nähe von Bergen bei den Stationen 16, 19, 33, 34, Sk.

Tiefe. 20—40 m. Ist auf Felsenboden, Schalensand, Algen und Laminarien gefunden.

Ascandra angulata Lend.

Lit: Lendenfeld: Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. 53, 1872, pag. 226 Taf. VIII fig. 9—14.

Spic. index: ac^2 |*ta* (*M=o*)|.

Fundort. Ist in Norwegen nur bei Bergen in einem einzigen Exemplar an St. 54 H. gefunden, welches einem Serpularöhre (?) aufsitzend war.

Tiefe. 110—200 m. Felsenboden.

Ascandra armata (H.) Auct.

Syn: *Asculmis armata*, Häckel. Die Kalkschwämme Bd. II pag. 77.

Von Häckel „auf einem Sertularia-Stocke in der Nähe von Bergen“ gefunden.

Ascandra fragilis (H.) Bertfs.

Syn: *Ascortis fragilis*, Häckel. Die Kalkschwämme Bd. II pag. 74.

Von Häckel „in der Nähe von Bergen“ gefunden. „Die kleinen Stöckchen *(Soleniscus)* von 5—10 mm. Durchmesser bilden teils kleine buschförmige Klumpen auf Algen; teils bilden sie an der Unterfläche von Steinen ein dünnes, in einer Ebene ausgebreitetes

Geflecht anastomosirender Röhren von 0.5—1.5 mm. Länge, 0.2—0.3 mm. Dicke." (Häckel l. c. S. 76).

Ascandra variabilis H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 106.

Spic. index: $ac^2\ |ta\ (M=o)|\ ta|$.

Fundort. In Norwegen nur bei Bergen an St. 33 Sk als sehr kleine *Soleniscus* stocke auf *Cladophora* (?) büscheln gefunden. Von Häckel auf Gisö „in ausserordentlichem Formenreichthum (von dem Taf. 18 eine Vorstellung giebt) in der Goethe-Bucht" in der Regel Büscheln von *Cladophora rupestris* massenhaft aufsitzend (loc. cit. pag. 109) gefunden.

Tiefe. 49 m. Ist auf Felsenboden, Schalensand und Algen angetroffen.

II. Ordo ***Heterocoela*** Polej.

Besitzen Geisselkammern, welche mit Kragenzellen ausgekleidet sind, während die übrige Partie der Innenwand mit Plattenepitel versehen ist.

Fam. **Syconidae** H.

Heterocoela mit cylindrischen oder fingerhutförmigen, radiärgestellten Geisselkammern, welche jede für sich oder gruppenweise vereint direct in den Gastralraum einmünden.

Subfam. **Syconinae** Lend.

Die Distalteile der Geisselkammern, welche jede für sich in den Gastralraum einmünden, sind frei. Tubarskelet gegliedert.

Gen. Sycandra (H.) Lend.

Skelet aus Rhabden und Tetractinen oder Rhabden und Triactinen oder allen drei Nadelformen bestehend.

Sycandra raphanus (OS.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 312.

v. Lendenfeld: Monography of the Australian Spong. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales vol. IX. Part 4. 1885, pag. 1093.

Spic. index: $ac^2\ |ta\ (M=o)|\ ta|$.

Fundort. Ist an mehreren Stellen der nördlichen Westküste von Norwegen gefunden. Aus der Gegend von Bergen liegen

nur kleine Exemplare der Varietät *tergestina* vor, welche an St. 3 und 22 Sk gedredgt sind. Die Hauptart ist am häufigsten auf *Pecten islandicus* gefunden.

Tiefe. 60—70 m. Felsenboden mit Sand.

Sycandra coronata (Ell. & Sol.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 304.

Fundort. Liegt aus Bergen (neu. Loc.) in ganz einzelnen Exemplaren vor.

Tiefe. ?

Sycandra ciliata (F.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 296.

Spic. index: ac^2 |*ta* (*M=o*)| *ta*|.

Die beiden Varietäten, *ovata* und *lanceolata*, mit sowohl *Syconella*- als *Sycarium*- und *Sycodendrum*-Formen liegen vor.

Fundort. Sehr verbreitet. Fast längs der ganzen Küste gefunden. Bei Bergen an mehreren Localitäten: St. 26, 40 H. St. 3, 22 Sk.

Tiefe. Ist in ganz seichtem Wasser bis auf 70 m. Tiefe gefunden. Auf Felsenboden, Schlamm- oder Sandboden. Sehr häufig auf Laminariastielen und mit Bryozoen zusammen auf Algen aufsitzend.

Sycandra (?) villosa H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 325.

Bergen (H.).

Subfam. **Grantiinae** Brtfs.

Die Distalteile der Geisselkammern, welche jede für sich in den Gastralraum münden, sind durch eine Dermalmembran mit einander verbunden. Kein besonderes Dermal- oder Gastralskelet aus tangentialen Rhabden. Tubarskelet gegliedert.

Gen. **Grantia** (Flem.) Brtfs.

Skelet aus allen drei Nadelformen bestehend.

Grantia compressa F. Auct.

Syn: *Sycandra compressa* Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 360.

Spic. index: ac^2, *actr*, $actr^0$, ac^2f. *o. s. v ta* (*M=o*) |*ta*|.

Kommt als *Sycurus-*, *Sycarium-*, *Sycothamnus-* und *Sycodendrum-*Formen in verschiedenen Varietäten (*pennigera*, *polymorpha*, *rhopalodes*) vor.

Fundort. Ist bei der nördlichen Westküste gefunden. Bei Bergen im Skjærgaard. Oft in grosser Menge auf Laminariastielen.

Tiefe. An sehr untiefen Stellen (von unter 1 m. bis — ?).

Subf. **Uteinae** (Bretfs.).

Die Distalteile der Geisselkammern sind mittels einer Dermalmembran verbunden. Das Dermalskelet ein Panzer aus sehr grossen tangential und longitudinal geordneten Rhabden gebildet. Tubarskelet gegliedert oder ungegliedert.

Gen. Ute (O.S.) Bretfs.

Skelet aus allen drei Nadelformen bestehend.

Ute glabra O.S.

Lit: Schmidt: Adriat. Spong. Suppl. I 1864 pag. 26.
Polejaeff: Challenger Exp. vol. VIII, London 1883.
v. Lendenfeld: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. 1892.

Syn: *Sycandra glabra* Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 349.

Spic. index: colossale ac^2f |*ta* (*M=o*)| *ta*.

Fundort. Ist an mehreren Stellen nördlich von Bergen gefunden. Bei Bergen aus den Localitäten St. 12 H, 22 und 58 Sk, Florvaagskjær (B).

Tiefe. 60—200 m. Auf Felsen-, Sand- und Schlickboden. Ausgestorbenen Korallenstöcken, Serpula- und anderen Anneliden-röhren uder auch Kieselschwämmen aufsitzend.

Fam. **Leuconidae** (H.) Lend.

Heterocoela mit kugeligen oder eiförmigen Geisselkammern, welche durch ein System unregelmässig verästelter Canäle in den Gastralraum münden.

Gen. Leucandra (H.) Lend.

Das Skelet aus Rhabden und Triactinen oder Rhabden und Tetractinen oder allen drei Nadelformen bestehend.

Leucandra ananas (Mont.) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 200.

Bergen (Häckel l. c.).

Leucandra aspera H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 191.

Spic. index: sehr dicke ac^2f |*ta (M=o)*| *ta*|.

Von dieser Art sind nur 3—4 kleine (nicht erwachsene?) ungefähr 6 mm. lange, solitäre, spindelförmige Personen *(Dyssicarium)* gefunden.

Fundort. Nur bei Bergen, St. 27 of, einer Bryozo (Flustra?) aufsitzend, gefunden.

Tiefe. 550 m.

Leucandra caminus H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 175.

Bergen (Häckel l. c.).

Leucandra echinus (H.) Auct.

Syn: *Leuculmis echinus*, Häckel. Die Kalkschwämme Bd. II pag. 167.

Von Häckel in der Nähe von Bergen, beim Auswaschen des Schlammes, den er mit dem Schleppnetz aus einer Tiefe von 50 Faden (95 Met.) emporgehoben hatte, gefunden. (Häckel, l. c. S. 168).

Leucandra nivea (Grant) H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 211.

„In der Nähe von Bergen" von Häckel gefunden. „*L. nivea* scheint ganz vorzugsweise gern an der Unterfläche von Steinen und Felsblöcken sich anzusiedeln; seltener findet sie sich auf Muschelschalen, Serpula-Stöcken, Tang-Wurzeln etc.". (Häckel, l. c. S. 213). In meinem Materiale liegt ein kleines Exemplar aus Bergen vor.

Gen. Leucyssa H.

Leucyssa incrustans H.

Lit: Häckel: Die Kalkschwämme Bd. II pag. 139.

Bergen (Häckel). „*L. incrustans* bildet eine dünne weisse Kruste auf Algen, Steinen, Muschelschalen u. s. w." (Häckel, l. c. S. 140).

DIE BRYOZOEN

DES WESTLICHEN NORWEGENS

von

O. Nordgaard.

Mit zwei Tafeln.

Mit grosser Freude habe ich das beträchtliche Material von Bryozoen, was Herr Dr. Appellöf im Laufe von vielen Sommern in den westländischen Fjorden eingesammelt hat, zur näheren Bestimmung übernommen. Damit diese faunistische Uebersicht so vollständig wie möglich werde, habe ich auch die Funde, welche ich selber auf diesem Gebiete gemacht habe, mitgenommen; ebenso sind verschiedene Formen, von Herrn Conservator Grieg eingesammelt, aufgenommen, so dass mir ein sehr reichhaltiges Material zur Verfügung gestanden hat.

Bei den Ortsangaben habe ich mich folgender Verkürzungen bedient: Of = Osterfjord, B = Byfjord, Hr = Herlöfjord, H = Hjeltefjord, Sk = die Scheeren ausserhalb dieser Fjorde („Skjærgaard").

Die mit * bezeichneten Fundstätten gehören nicht zu dem von Dr. Appellöf untersuchtem Gebiete, liegen jedoch alle auf der Strecke von Stat—Tungenes (bei Stavanger).

Die mit ** bezeichneten Arten gehören nicht zu dem Material, was ich selber unter Händen gehabt habe, sind deshalb auf die Autorität anderer hin aufgeführt.

Bei der Bearbeitung habe ich mich der trefflichen Arbeiten von Harmer, Hincks, Levinsen, Norman, Smitt, Waters und anderer bedient.

ECTOPROCTA.

Ordo *Gymnolaemata.*

Subordo *Cheilostomata.*

Fam. **Aeteidae.**

Gen. Aetea.

A. truncata, Landsborough.

Die Gattung *Aetea* zeichnet sich durch ihre freien verkalkten Zooecien, die durch kriechende Fibern verbunden sind, aus. Hincks giebt von dieser Gattung drei Arten an, nämlich: *truncata*, *anguina* und *recta*. Von diesen hat man *A. anguina* hier im westlichen Norwegen noch nicht gefunden, wohingegen Smitt dieselbe als im südlichen Norwegen vorkommend angiebt. *A. truncata* habe ich nur ein einziges Mal bei *Lervik auf Stordöen genommen.

A. recta, Hincks.

Diese unterscheidet sich von den vorigen dadurch, dass der untere Theil der Zooecien quergestreift ist. Solche Querstreifen sind auch für die Art *anguina* characteristisch, deren obere Parthie sich gleichzeitig spatenförmig ausbreitet.

Dr. Appellöf nahm die obengenannte Art im Skjærgaard auf *Ascidia mentula*.

Fam. **Eucratiidae.**

Gen. Eucratea.

**E. chelata*, Linn.

Die Gattung *Eucratea* bildet verzweigte Kolonien mit einer einzelnen Reihe von Zooecien.

Die Art *chelata* wird von Smitt als dem südlichen Norwegen angehörend erwähnt; Kirchenpauer[1]) führt dieselbe von Haugesund an, weshalb man sie wohl zum westlichen Norwegen gehörig rechnen darf.

[1]) Bryozoen, Zool. Ergebnisse der Nordseefahrt (1872). S. 181.

Fam. **Cellulariidae.**

Gen. **Menipea.**

M. ternata, Ellis & Sol.

Menipea zeichnet sich durch ein gegliedertes Zoarium aus, in dessen Zweigen die Zooecien in zwei Reihen sitzen, mit lateralen und frontalen Avicularien, die jedoch zuweilen fehlen können. Auf der Rückenseite keine Vibracula. Zu unserer Fauna gehören folgende Arten: *M. ternata* (mit *var. gracilis), M. smittii (= M. duplex* Lev.), *M. jeffreysii, M. normani.*

An unserer Westküste ist die Art *ternata* ganz häufig; sie tritt vorzugsweise in dem Skjærgaard auf. So kam sie auf Sk Stat. 5, 18, 24, 25, 26, 33, 62 vor. Ferner ist sie von Korssund (Sk) *Radösund (100 m.), *Husö (auf *Hyas coarctatus*) notiert.

M. jeffreysii, Norman.

Bei dieser Art deckt das Operculum den grössten Theil der Mündung und zwischen demselben und dem Mündungsrande ist nur eine schmale Spalte. Aehnlich wie bei *M. normani* haben die Kolonien ein Stützapparat von chitinösen Tuben. In den letzten Jahren hat man die Art mehrere Male wahrgenommen, so bei Florvaagsskjær (B), an verschiedenen Stellen im Hjeltefjord und im *Boknfjord (140—343 m.).

Gen. **Scrupocellaria.**

S. scruposa, Linn.

Das Operculum und die Frontavicularien fehlen, der Mündungsrand der lateralen Avicularien ist gezahnt. An dieser Art habe ich die Bewegung der Mandibeln und Vibrakeln[1]) beobachtet. Wenn sich die Vibrakularbürste (Seta) in ruhender Lage befand, lag sie quer über der Rückenseite der Zooecien. In Bewegung gesetzt fegte die Seta zuerst die Rückenseite, schwang sich dann auf die Vorderseite hinüber, bewegte sich dieselbe entlang bis sie sich wieder quer über die Längsrichtung der Zooecien legte, worauf der Rückzug auf dieselbe Weise vor sich ging.

Der Mandibel öffnete sich mit gleichmässig schneller Bewegung, wohingegen das Schliessen unregelmässig vor sich ging, indem die Bewegung anfangs sehr langsam war, während der letzte Theil des Schliessens durch einen Ruck ausgeführt wurde.

[1]) Cf. Hincks, B. M. P., p. LXXX, LXXXI.

Fundstätten: *Fitjar (Selbjörnfjord), Solsvik (Sk) (0—30 m.), St. 40 H. (auf Laminarien), *Moldöen.

Moldöen muss als die bis jetzt gefundene nördlichste Grenze dieser Art bezeichnet werden.

S. scrabra, v. Beneden.

Bei dieser Art ist die Mündung durch eine kurzstielige, dreieckige, aber abgerundete und nach innen zu gewölbte Platte gedeckt, die oft eine handförmige Figur hat.

Sk St. 3, 68.

S. reptans, Linn.

Leicht erkenntlich an ihrem verzweigten Operculum.

Bei dieser Art geht die Bewegung der Vibrakelsetae auf eine ganz andere Weise vor sich wie bei *S. scruposa*. Bei letzterer war die ruhende Lage eine senkrechte auf der Längsrichtung der Zooecien, indem die Seta zuerst die Rückenseite fegte und sich danach auf die Vorderseite drehte. Wird diese Bewegung bis zum lateralen Plane projiziert, so kommt eine Drehung der Seta um einen Winkel von 90° heraus.

Bei *S. reptans* hingegen schwingen sich die Seta in ein und demselben Plane. Wenn sie die obere ruhende Lage einnehmen, liegen sie senkrecht auf der Längsrichtung der Zooecien (auf der Rückenseite), während sie in der unteren ruhenden Lage längs der Seite der Zooecien nach unten gerichtet sind. Der Drehungswinkel beträgt also 270°. Auch sei hier bemerkt, dass die Seta für gewöhnlich nur die Rückenseite fegt. Nur an den Vibracula, die an den Ecken der Zweige sassen, bemerkte man, dass sich deren Setae auf die Vorderseite schwangen. Diese beiden Arten *Scrupocellaria* repräsentieren also zwei Arten von Setabewegungen, nämlich eine einfache Bewegung, charakteristisch durch die Bewegung in ein und demselben Plane, und eine zusammengesetzte, während welcher die Drehung nicht im einem Plane vor sich geht. Ferner bemerke man bei diesen Bewegungen die Lage der Ruhestellung, ebenso den Drehungswinkel, der bei der einfachen Bewegung der Winkel ist, den die ruhenden Stellungen mit einander bilden; bei der zusammengesetzten Bewegung kann man den Drehungswinkel als den Winkel definieren, den die Projektion der ruhenden Lage im lateralen Plane mit der Projektion der Seitenstellung der Seta in demselben Plane bildet.

Fundstätten: *Mosterhavn (0—30 m.), 40 (H.), Solsvik (Sk) St. 2, 3, 17, 18, 22, 34, 67, Korssund (Sk) 5—10 m., *Askvold (Söndfjord). Die bis jetzt gefundene nördlichste Grenze der Art ist der Fjord von Trondhjem.

Gen. **Caberea.**

C. ellisii, Flem.

Die Arten der Gattung *Caberea* haben ein ungegliedertes Zoarium mit zwei oder mehreren Reihen von Zooecien in den Zweigen.

Von *C. ellisii* sagt Hincks (B. M. P., p. 59), dass die Art arktisch sei, und derselbe Verfasser giebt Shetland, Orkneys, the Minch, die Küste von Antrim, Labrador, Maine, St. George's Banks, Grönland, Reykjavik, Roscoff als Fundstätten an. Die „Harriman Alaska Expedition" nahm die Art an mehreren Orten (Juneau, Prince William Sound, etc.). Alice Robertson[1]) führt ferner Queen Charlotte Islands und Vancouver Islands als Fundstätten an. Merkwürdigerweise führen weder Smitt noch Bidenkap die Art von Spitzbergen an, ebenso erwähnt Waters dieselbe nicht von Franz Josefsland. Es dürfte daher dahin gestellt bleiben, ob diese Art als eine arktische Form aufzufassen sei. Ihr verhältnismässig häufiges Auftreten in dem Skjærgaard um Bergen scheint auch nicht gerade für die arktische Abstammung dieser Art zu sprechen.

Fundstätten: *Röværr (80 m.), *Fitjar, *Radösund (100 m.), Florvaagsskjær (B.); H. Stat. 7, 24, 49; Sk. Stat. 3, 24, 25, 65, 68.

Fam. **Bicellariidae.**

Gen. **Bicellaria.**

B. ciliata, Linn.

Bei den Arten der Gattung *Bicellaria* sind die kurzstieligen Avicularien auf den Seitenrändern der Zooecien eingegliedert. Sie haben diese Eigenschaft mit der Gattung *Bugula* gemein, von der sie sich jedoch dadurch unterscheiden, dass das Mündungsfeld nur den oberen Theil der Zooecien einnimmt. Die zarten Kolonien von *B. ciliata* habe ich bei *Röværr (80 m.) und im Hjeltefjord gefunden, der jetzt die Nordgrenze der Art bezeichnet. M. Sars hat sie bei Vallö im Fjord von Christiania gefunden. Smitt giebt sie in Bohuslän vorkommend, Levinsen von mehreren Stellen in dänischen

[1]) Papers from the Harriman Alaska Expedition. Proc. Washington Acad. Sc., Vol. II, 1900, p. 319.

Fahrwässern an; sie ist übrigens bis zum südwestlichen Frankreich und Nordamerika verbreitet.

B. alderi, Busk.

Während bei der vorgehenden Art die Zahl der Dornen am Mündungsrande der Zooecien 4—7 beträgt, hat *alderi* nur einen Dorn, oft von beträchtlicher Länge.

Fundstätten: *Bömmelen (360 m.), Florvaagsskjær (B.), H Stat. 7, 37.

Gen. Bugula.

B. elongata, n. sp.
(Taf. 1, Fig. 1—6).

Ein Zug mit dem Trawl im *Boknfjord bei Stavanger brachte mir am 15. März 1902 (140—343 m.) mehrere Kolonien einer Bugula zu Tage, von der ich annehmen darf, dass es eine neue Art ist. Ich will dieselbe daher in der Kürze beschreiben.

Das Zoarium ist mit leicht biegsamen, schmalen Aesten (Fig. 6) versehen, dichotomisch verzweigt. Höhe bis zu 50 mm. Die langgestreckten Zooecien stehen in zwei Reihen geordnet (Fig. 1). Die Mündungsarea nimmt fast die Hälfte der frontalen Seite der Zooecien ein und ist von abgerundeter, dreieckiger Form. An der äusseren Ecke der Zooecien befindet sich ein kleiner Dorn, der bisweilen ganz verschwinden kann. Die Ooecien sind beinah kugelrund (Breite ca. 0.36 mm., Fig. 2). Sie scheinen durch Furchen in Scheiben mit eigenthümlichen Querstreifen getheilt zu sein (Fig. 3). Die Avicularien sitzen ein Stück unterhalb der Mündungsarea (Fig. 3). Ihre dorsale Seite ist stark gekrümmt und der Mandibel an der Spitze nach oben gebogen. Die Wurzelfibern sind auf der Rückseite des distalen Endes der Zooecien befestigt. Die lateralen Rosettenplatten sind, soweit ich sehen konnte, einporig (Fig. 5), während die terminale Scheidewand mehrere Poren hat. Wie oben erwähnt wurde die Art im Boknfjord gefunden. Indem ich das Material meiner Winterexpeditionen 1899 und 1900 durchsah, habe ich das Vorkommen der neuen Bugula von verschiedenen Orten längs der norwegischen Küste bis zum Breisund in Finmarken konstatieren können.

B. murrayana, Johnst.

Wie bei *elongata* sitzen die Avicularien an der Vorderseite der Zooecien. Die typische Form von *murrayana* hat ziemlich breite

Zweige, so dass der Habitus der beiden Arten sehr verschieden ist. Obgleich *B. murrayana* eine nordische Form ist, kann man sie doch nicht als eine ausgeprägt arktische bezeichnen. In den arktischen Gewässern wird die Hauptform grösstentheils von der Varietät *fruticosa*, Packard abgelöst.

Fundstätten: Sk. Stat. 3, 5, 65, 68; H. 7; am Ringskjær (B.).

Gen. Kinetoskias.

K. smittii, Dan. & Koren.

Auf den ersten Blick erkennt man diese Art an dem wasserklaren Stiele, der nach unten in Wurzelfibern ausläuft und sich nach oben wie eine Krone ausbreitet, an deren dichotomisch getheilten Zweigen die Zooecien sitzen, die gestielten Avicularien an ihrem Seitenrande. Grieg hat diese Art bei *Moster, Danielssen im *Korsfjord und ich im Hjeltefjord (ca. 150 m.) gefunden.

K. arborescens, Dan. & Koren.

Exemplare dieser arktischen Form wurden von der Nordmeerexpedition 1876 in der Tiefe von 1229 Meter im *Sognefjord[1]) gefunden.

Fam. **Cellariidae.**

Gen. Cellaria.

C. fistulosa, Linn.

Ist gleichfalls leicht daran erkennbar, dass die gezweigten Kolonien aus steifen Abschnitten zusammengesetzt sind, die durch bewegliche Glieder mit einander verbunden sind.

Fundstätten: *Boknfjord (140—343 m.), *Röver (80 m.), *Fitjar, Sk. Stat. 3, 24, 25, 37, 65, 68, 83. Florvaagsskjær (B.), *Moldöen.

Fam. **Flustridae.**

Gen. Flustra.

F. barleei, Busk.

Ist unter anderem daran erkennbar, dass die Basis des halbzirkelförmigen Mandibel mit der Längsrichtung der Zooecien einen schiefen Winkel bildet. Kam in Dr. Appellöfs Material vor, auch habe ich sie selber mehrere Male in westländischen Fjorden[2]) gefangen.

[1]) Cf. Nordgaard, Polyzoa, The Norw. North Atl. Exp., p. 7.

[2]) Aeltere Verfasser haben angegeben, *F. securifons* komme in den Fjorden bei Bergen vor. Ich bin jedoch geneigt zu glauben, dass man sie mit *barleei*

Fundstätten: *Boknfjord (140—343 m.), *Bömmelen, *Selbjörnfjord (ca. 400 m.), H. 24, B., Of. 27.

Fam. **Membraniporidae.**

Gen. Membranipora.

M. catenularia, Jameson.

Die Arten dieser Familie bilden Ueberzüge auf fremden Körpern. Das Mündungsfeld der Zooecien ist mit einer Membran versehen, die ein verkalkter Rahmen, auf dem oft eingegliederte Dornen sitzen, umgiebt. — Bei *M. catenularia* sind die Zooecien in einzelnen Reihen geordnet, die theilweise anastomosieren. Kolonien dieser Art habe ich von *Modiola modiolus* bei Florvaagsskjær (B) genommen.

M. pilosa, Linn.

Ist an den in die Augen springenden Poren unter dem Mündungsfelde leicht zu erkennen. Auf Algen ist diese Art sehr gewöhnlich.

Fundstätten: *Rövær (80 m.), *Fitjar, Sk. 16, 26. Solsvik (Sk) Florvaagsskjær (B), Korssund (Sk.) 40 H.; Kvarven (B), Hr. 11; *Husö.

M. membrancea, Linn.

Das Zooecium hat die Form eines Rektangels mit einem aufrecht stehenden Dorn in den hinteren Ecken. Bildet gewöhnlich auf Laminarien einen feinen netzartigen Ueberzug.

Fundstätten: *Rövær, Solsvik (Sk), Florvaagsskjær (B), Sk. 16, etc.

M. lineata, Linn.

Mittelgrosse Zooecien mit 6—12 Dornen.

Fundstätten: *Mosterhavn (6—30 m.), Korssund (Sk) (5—10 m.), Hr. 11, *Askvold (Söndfjord).

M. craticula, Alder.

Ausserordentlich kleine Zooecien mit 13—14 Dornen. Auf Ascidien Stat. 40 H. gefunden.

---

verwechselt habe. Ebenso führt Kirchenpauer *F. membranacco-truncata* vom Boknfjord und Solsvik an (Jahresbericht der Kommission zu wissenschaftlichen Untersuchungen der deutschen Meere, II u. III Jahrg.), es lautet jedoch beinah unglaublich, dass diese Form, die bis jetzt nur in arktischen Gewässern beobachtet worden, an den erwähnten Orten vorkommen solle.

M. unicornis, Flem.

Die Zooecien können auf beiden Seiten einen grösseren und einen kleineren Dorn haben.

Auf St. 40 H. und bei Solsvik (Sk) auf Laminarien beobachtet.

M. dumerilii, Aud.

Ist an den knotigen, glänzenden Ooecien leicht erkennbar. Ich nahm diese Art im Hjeltefjord, 40 H. auf Ascidien und auf Laminarien. Ist für die norwegische Fauna neu, übrigens bis zum Mittelmeer verbreitet.

**M. imbellis*, Hincks.

Im „Journal of Conchology", January 1879, erwähnt Norman (unter den Titel „The Mollusca of the Fjords near Bergen, Norway") auch diese *Membranipora* vom Kanal zwischen Lerö und Sartor.

M. flemingii, Busk.

Die leistenförmig hervorspringende Kante an den Ooecien tritt nicht so stark hervor und ist in der Regel von gebogener Form. Auf der oberen Parthie des Mündungsgebietes treten ab und zu ein paar Dornen auf jeder Seite auf.

Fundstätten: *Mosterhavn (0—30 m.), Solsvik (Sk) (0—30 m.), Hjeltefjord, *Alværströmmen.

M. trifolium, S. Wood.

Ähnelt *flemingii* sehr, unterscheidet sich jedoch unter anderem dadurch, dass den Zooecien Dorne fehlen.

Wurde auf *Placostegus tridentatus* im Byfjord genommen.

M. minax, Busk.

Unterscheidet sich von *trifolium* durch das grosse vogelkopfähnliche Avicularium unter dem Mündungsgebiete.

Ist am Florvaagsskjær (B) auf *Placostegus tridentatus* und auf Ascidien genommen.

Gen. **Megapora.**

M. ringens, Busk.

Dr. Norman ist so gütig gewesen mir Kolonien dieser Form zu senden, die er im Kanale zwischen Lerö und Sartor gesammelt hat. Dieselben sassen an einem kleinen Steine in Tiefwasser.

Fam. **Microporidae.**

Gen. Setocella.

***S. vulnerata*, Busk.

Diese Familie ähnelt *Membraniporidae* sehr, unterscheidet sich jedoch von jener dadurch, dass die ganze Frontwand der Zooecien verkalkt ist. Die Art *vulnerata* ist nur von Norman bei Lerö gefunden worden, der auch Shetland als Fundstätte angiebt. Auch hat man sie im Golf von Neapel beobachtet (Waters).

Fam. **Cribrilinidae.**

Fam. Cribrilina.

C. punctata, Hassall.

Die Kolonien dieser Familie bilden ebenfalls Ueberzüge. Die frontale Seite der Zooecien ist von Löchern *(Cribrilina)* oder Querfurchen *(Membraniporella)* durchbrochen.

Bei der Art *punctata* sind die Poren ohne bestimmte Ordnung vertheilt, bisweilen auch in Querreihen; ein Avicularium kann zu beiden Seiten der Mündung vorkommen. An der Westküste ist die Art, so weit mir bekannt, selten. Ich habe sie einmal bei *Lervik auf Stordöen genommen.

C. annulata, Fabr.

In der Regel sind die Poren in Querreihen angeordnet. Keine Avicularien. Auf Laminarien sehr gewöhnlich.

Fundstätten: *Hvitingsö, *Rövær, *Mosterhavn, Kvarven (B), St. 11 Hr., Sk. 17, 18, etc.

C. nitido-punctata, Smitt.
(Taf. I, Fig. 7).

Escharella figularis f. *nitido-punctata*, Smitt. Öfvers. Kgl. Vet. Akad. Förhandl 1867, Bihang p. 4, 49, pl. XXIV, Fig. 2, 3.

In meinem Verzeichnis der Cheilostomata Norwegens (B. M. A., 1894—95) habe ich diese Smitts Varietät als selbständige Art aufgeführt. Prof. Lovén hat dieselbe bei Hammerfest, ich selber habe Exemplare am Nordkap (Finmarken), im Fjord von Trondhjem und bei Bergen gefunden. Ich habe dieselbe auch auf *Modiola modiolus* im Hjeltefjord und auf Steinen im Byfjord genommen. Die Avicularien, die nur selten vorhanden, sitzen am Mündungsrande, eine auf jeder Seite.

Gen. Membraniporella.

M. nitida, Johnston.

Diese schöne Art ist an den flachen Rippen, die in der Mittellinie der Zooecien zusammentreffen, leicht kenntlich. An meinem Exemplare waren die Ooecien dicht mit Grübchen besetzt.

Fundstätten: *Hvitingsö (auf Algen), Solsvik (Sk.) (0—30 m.), Florvaagsskjær (B.). Man findet die Art von Nordkyn in Finmarken, wo ich sie 1894 auf *Lithothamnion* fand, bis auf Capri (Waters). Levinsen führt sie für Dänemark nicht an, wo indessen eine andere Art, *M. melolontha*, vorkommt, die man auch an den britischen Küsten beobachtet hat.

Fam. **Microporellidae.**

Gen. Microporella.

M. ciliata, Pallas.

Die Zooecien der Arten dieser Familie zeichnen sich durch eine hufeisenförmige oder runde Pore auf der Vorderseite aus. Bei der Art *ciliata* sitzt diese hufeisenförmige Pore dicht unterhalb der Mündung.

Fundstätten: *Hvitingsö, *Röværr, *Mosterhavn, Sk. 17, 18.

M. malusii, Audouin.

Die hufeisenförmige Pore sitzt fast in der Mitte des Zooecium.

Fundstätten: Solsvik (Sk.) (auf Algen), St. 40, 49 H.

M. impressa, Audouin.

Die zirkelrunde Pore sitzt ein wenig unterhalb der Mündung.

Die Art wurde im Byfjord auf Steinen, im Hjeltefjord auf *Modiola modiolus* gefunden.

Fam. **Porinidae.**

Gen. Tessarodoma.

T. gracile, M. Sars.

Die Mündung ist bei *Porinidae* zirkelförmig. Die Arten der Gattung *Porina* zeichnen sich durch eine mittlere Pore der Frontwand der Zooecien aus. Den Arten der Gattung *Tessarodoma* fehlt dieselbe, dagegen haben sie längs des Randes der Zooecien

eine Reihe von Poren. *T. gracile* bildet weisse verzweigte Kolonien mit dünnen Zweigen.

Fundstätten: *Boknfjord (140—343 m.), H. 7, sammt an verschiedenen anderen Stellen im Hjeltefjord.

Fam. **Myriozoidae.**

Gen. Schizoporella.

S. unicornis, Johnst.

Auch die Arten dieser Familie bilden Ueberzüge. Der Mündungsrand der Zooecien ist ein wenig eingebuchtet.

Bei *S. unicornis* findet man unter der Mündung ein Mucro, der an Länge beträchtlich variirt.

Man hat die Art auf einem kleinen Steine St. 7 H. wahrgenommen. Ist übrigens an den Küsten von Grossbritannien und Frankreich bis zum Mittel- und adriatischem Meere ausgebreitet.

S. alderii, Busk.

Die Zooecien reihen sich an einander wie die Glieder einer Kette.

Fundstätte: H. 7.

S. linearis, Hassall.

Die Mündung der Zooecien ist von 2—4 langen Dornen umgeben.

Fundstätte: *Bömmelen (300—360 m.), Hjeltefjord, Byfjord, Osterfjord, Sk. Ist auf Ascidien, Muscheln und Serpuliden genommen.

**S. auriculata*, Hassall.

Angeführt ist, dass Prof. Herdman sie im *Rekstenfjord und Norman bei Bergen gefunden haben.

S. sinuosa, Busk.

Ich nahm im Juli 1902 schöne Kolonien dieser Art im Herlösund auf *Modiola modiolus*. Im lebendigen Zustand waren die Kolonien gelb, aber nachdem sie trockneten, wurden sie stark roth. Die Art ist früher nicht südlicher als im Fjord von Trondhjem beobachtet worden.

Gen. Hippothoa.

H. divaricata, Lamouroux.

Die Zooecien sind derart mit einander verbunden, dass sie Reihen bilden. Aus den Seiten der Zooecien kommen oftmals Zweige, die ähnliche Reihen bilden. *H. divaricata* wurde bei Solsvik (Sk.) auf Ascidien gefunden.

Fam. **Celleporellidae.**

Gen. Celleporella.

C. hyalina, Lin.

In meinem Verzeichnisse über norwegische Cheilostomata führte ich diese Form unter obigem Namen an, mich auf Norman[1]) stützend an. In „Bryozoa from Fr. Josef Land", p. 70, hat Waters sie in der Gattung *Hippothoa* angebracht, was ich annehme, dess es das richtigste ist. Normans beide andere Arten von *Celleporella* habe ich indessen nicht gesehen, bin deshalb ungewiss, wo dieselben anzubringen wären. Deshalb lasse ich alles bis aufs weitere unverändert stehen.

Fundstätten: *Rövær, Solsvik (Sk.), 40 H., Korssund (Sk.), Sk. St. 17, 18, 25, 65.

**C. lepralioides*, Norman.

Ist von Norman bei Lerö gefunden. Wird übrigens auch von Shetland und Grönland angegeben.

***C. pygmea*, Norman.**

Von Norman bei Bergen gefunden, sonst nur bei Shetland beobachtet.

Fam. **Escharidae.**

Gen. Lepralia.

L. polita, Norman.

(Taf. I, Fig. 8, 9).

L. polita, Norman, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 3, Vol. 13, p. 87, tab. 11, fig. 1.
Discopora emucronata, Smitt. Öfvrs. Kgl. Vet. Akad. Förhandl. 1871, p. 1129, tab. 21, fig. 27, 28.
L. polita, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 315, tab. 32, fig. 5.
Hemicyclopora polita, Norman, Ann. Mag. Nat. Hist. s. 6, vol. 13, p. 124.

[1]) Ann. Mag. Nat. Ser. 6, vol. 13, p. 129.

Die Exemplare, die der Originalbeschreibung zum Grund gelegen haben, hat Norman bei Shetland genommen. Demselben Verfasser zufolge hat man die Art ferner in „The Minch", bei Grönland (Valorous Exped.), Parry's Island beobachtet. Smitt giebt an, dass *D. emucronata*, die ohne Zweifel mit *L. polita* identisch ist, bei Spitzbergen auf Steinen in der Tiefe von 10—100 Faden vorkomme. In der obenerwähnten Arbeit theilt Norman ferner mit, dass er die Art auf einem Steine in Tiefwasser bei Röberg im Fjord von Trondhjem genommen habe, und in einer früheren Arbeit[1]) wird sie auch vom Kanal zwischen Lerö und Sartor (südlich von Bergen) erwähnt. Endlich habe ich diese interessante Form im letzten Winter im Boknfjord auf einer *Astarte* beim Dredschen auf 140—343 M. genommen.

In der ursprünglichen Beschreibung ist angegeben, dass am Mündungsrande 4—5 kurze Dornen sitzen, und „on each side of the mouth the peristom is raised into an elevated shoulder-like process".

Es ist ganz richtig, dass die Umgebungen der Mündung obenbeschriebenes Aussehen haben können. Indessen war ich so glücklich einige Zooecien in völlig unbeschädigtem Zustande zu sehen und da ist das Verhältnis folgendes:

Die Mündung ist von 6 verhältnismässig langen Dornen umgeben, die ungefähr in der Mitte eingekniffen sind. Dadurch bekommt der Dorn einen Schwächepunkt, der zur Folge hat, dass er leicht bricht und die obere Parthie abfällt. An den beiden ersten Dornen ist der basale Abschnitt am breitesten, und wenn dann der obere Theil des Dornes abgefallen ist, bekommt die übrig gebliebene Parthie das Aussehen eines „shoulder-like" oder wie Hincks sagt „a knob-like process".

Gen. Umbonula.

U. verrucosa, Esper.

Grosse Zooecien mit Rippen auf der Vorderseite und unter der Mündung ein zapfenförmiger Vorsprung. Wurde bei Solsvik (Sk.), im Korssund (Sk.) und St. 40 H. auf Algen gefunden.

[1]) The Mollusca of the Fjords near Bergen. Journ. of Conch. Jan. 1879, p. 12.

Gen. Porella.

P. concinna, Busk[1]).

Die Kolonien bilden Ueberzüge auf fremden Körpern.

Fundstätten: *Röværr (80 m.), Hjeltefjord, *Radösund (70—80 m.).

P. struma. Norman.

(Taf. I, Fig. 10, 11).

Wie *P. concinna* bildet auch diese Art nur Ueberzüge, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Zooecien unter der Mündung angeschwollen sind.

Fundstätten: Mündung des *Lysefjord (70—80 m.), St. Sk. 65, H. 49, Florvaagsskjær (B.), Strömsnesholmene (B.).

P. compressa, Sowerby.

(Taf. I, Fig. 12).

An ihren flach gedrückten Zweigen leicht kenntlich. Die abgebildete Kolonie ist ein Prachtexemplar von Husö, von Herrn Grieg gefunden.

Fundstätten: *Fitjar (Selbjörnfjord), Sk. St. 3, 5, 22, 25, 83. Solsvik (Sk.), H. 37, 43, 49, 54, Florvaagsskjær (B.), Strömsnesholmene (B.).

P. laevis, Flem.

Unterscheidet sich durch runde Zweige von der vorigen Art.

Fundstätten: Strudshavn (B.), Florvaagsskjær (B.), Strömsnesholmene (B.), H. 43, 49, 51, 54, Sk. 83, Of. 14.

Gen. Palmicellaria.

Der untere Rand der Zooeciemmündung ist in ein oder mehrere Verlängerungen ausgezogen, die ein Avicularium mit halbzirkelförmigem Mandibel tragen.

P. skenei, Ell. & Sol.

(Taf. I, Fig. 13—15).

Unter den Bryozoen, die Mc Andrew 1856 von Norwegen mitbrachte, fand Busk eine Form, die er als *Escara skenei*[2]) (var. *tridens*) folgendermassen beschreibt:

[1]) In meinem Verzeichnisse über norw. Cheilostomata (Berg. Mus. Aarb., 1894—95) habe ich *Porella bella* Busk als bei Bergen und im Hardangerfjord vorkommend angeführt, mich hierbei auf Angaben von Norman stützend. Ich unterlasse es nun dieselbe hier mit zu rechnen, da mir der Gedanke gekommen ist, dass die von Norman angegebene *P. bella* möglicherweise eine Varietät von *Smittia arctica* sei.

[2]) Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 2, vol. XVIII, p. 33, pl. I, fig. 3.

„Polyzoary composed of short, flattened, expanding branches dilated at the ends. Cells distinct, elongated. Mouth suborbicular, horizontal, protected in front by a trifid process consisting of a central (unarmed?) rostrum and an elevated avicularium on either side.“ — Einige Jahre später lieferte M. Sars eine ausführliche Beschreibung[1]), auf die ich verweise. Kirchenpauer hat in der Beschreibung des Bryozoenmateriales von der Pommeraniaexpedition (1872) vom Boknfjord eine Art unter dem Namen *Cellepora tridens*[2]) (n. sp.?) aufgeführt, die Busks Varietät nahe steht. An den norwegischen Exemplaren von Busk waren die Zweige plattgedrückt, was auch an meinem Exemplar von Radösund (Taf. I, Fig. 13) der Fall war. Von der Nordmeerexpedition St. 323 jedoch habe ich eine Kolonie mit runden Zweigen wie an Kirchenpauers Exemplar. Hier ist also eine Aehnlichkeit mit *Cellepora ramulosa*, die gleichfalls mit plattgedrückten und runden Zweigen auftreten kann.

Die typische *P. skenei*, Ell. & Sol. wurde auf St. H. 49 (75—95 m.) gefunden. Var. *tridens* habe ich von *Rövær (80 m.) und *Radösund (100 m.). Wahrscheinlich ist *tridens* eine nördliche Varietät. Die norwegische *P. skenei*-Form und Waters *Porella skenei* var. *tridens*[3]) vom Franz Josefs Land scheinen übereinzustimmen. Das einzige, was var. *tridens* Busk von var. *tridens* Kirchenpauer unterscheidet, ist, dass letztere etwas mehr abgerundete Zweige hat als erstere. Beide haben drei (zuweilen 4) granulierte hervorragende Fortsätze an dem unteren Mündungsrande der Zooecien, von denen der mittlere an der Basis ein Avicularium hat (wie bei dem typischen *P. skenei*), während die beiden anderen ein Avicularium an der Spitze tragen.

Gen. **Smittia.**

S. arctica, Norman[2]).

(Taf. I. Fig. 16, 17).

Escharella porifera, forma *minuscula* et *majuscula*, Smitt, Kritisk Förteckn. (Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1867, Bihang, p. 9, 73—74, tab. XXIV, fig. 33—38).

Ich fand im Herbst 1894 mehrere Exemplare dieser Art auf Steinen bei Hammerfest und auf Muscheln im Kjöllefjord

[1]) Beskrivelse over nogle norske polyzoer. Kristiania Vid. Selsk. Forh. 1862, p. 147.

[2]) Untersuchungsfahrt der Pommerania. P. 188, Fig. a u. b.

[3]) Waters, Bryozoa from Fr. Josef Land (Journ. Linn. Soc., Zoology, vol. XXVIII, p. 80, pl. XI, fig. 6, 7.

Auf einer hydrographischen Expedition 1899 fand ich sie gleichfalls, so im Malangenfjord und im Breisund (zwischen Hjelmsö und Havö). Sämtliche Fundorte im nördlichen Norwegen.

Sie wird übrigens auch von Spitzbergen (Bidenkap, Smitt) und nach Norman bei Grönland („Valorous" 1875) und St. Lawrence angeführt, ist also ganz sicher eine arktische Form. Auf einem Ausfluge nach den Fjorden bei Stavanger fand ich letzten Winter auf Muscheln *(Modiola modiolus)* am Eingang zum Lysefjord, 70—80 m., eine Kolonie, die ich anfangs für eine *Porella* hielt, die ich aber nach näherer Untersuchung zu *S. arctica* habe hinführen müssen.

Fig. 16 stellt die Mündung eines Zooecium und die Stellung des Avicularium dar. Zum Vergleich habe ich die Zooecienmündung eines Exemplares von Sværholt gezeichnet, was, wie ich fand, von dem Exemplar vom Lysefjord nur darin abwich, dass die Dimensionen etwas grösser waren. An beiden hatten die Ooecien keine Löcher, aber sie hatten Gruben wie ein Fingerhut, einige hatten auch eigenthümliche Suturen (Cf. Smitt, l. c. Taf. XXIV, Fig. 33, 36).

Waters[1]) hat von Elmwood (Franz Josefs Land) eine Varietät von *Smittia landsborovii* Johnst., beschrieben, die entsprechende Suturen hat (Taf. 12, Fig. 7). Ich bin geneigt zu glauben, dass jene erwähnte Varietät eher zu *S. arctica* hinzuführen sei als zu *S. landsborovii*. Ebenso sprechen mehrere Gründe dafür, dass die Formen, die Norman[2]) zu *Porella (Lepralia) bella* Busk hinführt Entwicklungsformen oder möglich auch Varietäten von *S. arctica* sind.

S. reticulata, Macgillivray[3]).

(Taf. II, Fig. 18, 19).

Smitt (l. c., p. 10, 81, tab. XXIV, fig. 47—52) hat unter dem Namen *Escharella legentilii* zwei Formen aufgeführt, die er f. *prototypa* (Fig. 47—49) und f. *typica* (Fig. 50—52) benennt. Meiner Meinung nach repräsentieren dieselben verschiedene Arten. Schon vor längerer Zeit hat Hincks *f. typica* mit *S. reticulata* identificiert,

[1]) Bryozoa from Fr. Josef Land (Journ. Linn. Soc. Zool., vol. XXVIII).

[2]) A month on the Trondhjem Fiord (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. XIII, p. 125).

[3]) Ich habe in meinem Verzeichnisse über norw. Cheilostomata auch *S. landsborovii*, Johnst. angeführt, hier lasse ich sie jedoch aus, weil ich den Verdacht hege, dass hier eine Varietät von *S. reticulata* oder *arctica* vorliege.

was zweifelsohne richtig ist; verschiedene Verfasser haben ausserdem f. *prototypa* unter dem Namen *reticulata* angeführt.

Levinsen hat in seiner Arbeit über die Bryozoen vom karischen Meere[1]) das Operculum von *Escharella reticulata* (Taf. XXVII, Fig. 6) gezeichnet. Vergleicht man dies mit Fig. 18 (Taf. II) vorliegender Abhandlung, fällt gleich ein bedeutender Unterschied auf. Nimmt man Bidenkaps Zeichnung der Zooecien in: „Bryozoa von Ost Spitzbergen" (Taf. 25, Fig. 3) zur Hand, so sieht man in wie hohem Grade diese von derjenigen von Hincks pl. XLVIII, Fig. 1 in „British Marine Polyzoa" abweicht. Sowohl Levinsen wie Bidenkap heben hervor, dass die Formen, welche sie zur Untersuchung gehabt, ganz Smitts *f. prototypa* entsprechen. Wie schon gesagt weicht diese doch so sehr ab, dass sie als eigene Art angeführt werden muss, und ich schlage vor sie *Smittia levinseni* zu nennen.

Smittia levinseni, nom. nov.

Escharella legentilii, f. prototypa, Smitt, Öfvers. Kgl. Vet. Förh. 1867, p. 10 u. 81, Taf. 24, Fig. 47—49.

Escharella reticulata, Levinsen, Bryozoen vom karischen Meere, p. 15 (319) Taf. XXVII, Fig. 5, 6.

Smittia reticulata, Bidenkap, Bryozoa von Ost Spitzbergen (Zool. Jahrbücher, 10 B, 1897, p. 622, Taf. XXV, Fig. 3).

„ „ „ Die Bryozoen, II Theil (Fauna arctica, p. 518).

Fig. 47—49 in Smitts oben angeführter Arbeit sind Exemplaren von Spitzbergen entnommen, während Fig. 50—52 nach Exemplaren von Bohuslän gezeichnet sind.

Ich glaube also, dass *S. reticulata* vorläufig aus der Fauna Spitzbergens und des karischen Meeres verschwinden muss und an ihrer Stelle als neue Art *S. levinseni* einzuführen ist.

Die eigentliche *S. reticulata* ist jedesfalls bis nach Lofoten ausgebreitet, wo ich sie bei Reine (100 m.), Mortsund (100 m.) und Henningsvær (150 m.) gefunden habe. Bei Bergen fand man sie an folgenden Orten: Solsvik (Sk.), H. 7, 11, 24, am Ringskjær (B.), Florvaagsskjær (B.), Of. 9, 26.

Die Art kommt bei Bergen sowohl in der Algenregion wie in der Tiefe vor; bei Lofoten nur auf grösserer Tiefe (100—150 m.).

[1]) Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte.

S. trispinosa, Johnst.

Kolonien dieser Art bilden anf Serpuliden, Muscheln u. s. w. gelbe Krusten. Unter anderem unterscheidet sie sich leicht von der vorigen Art dadurch, dass die Ooecien wenige Poren (2—4) haben.

Fundstätten: *Rövær (80 m.), *Fitjar, Solsvik (Sk.), Florvaagsskjær (B.) Sk. 3, 18, 24 25, 68, 81.

Fam. **Mucronellidae**[1]).

Gen. Mucronella.

Das Peristom am unteren Mündungsrande ist entweder als Spitze herausgezogen oder hat eine schirmähnliche Verlängerung.

M. peachii, Johnst.

Die Mündung ist gewöhnlich von 6 Stacheln umgeben, das Peristom zu einer Spitze ausgezogen, die Zooecien, bedeutend kleiner als bei der folgenden Art, sind nur wenig gewölbt, wodurch die Kolonien ein ziemlich flaches Aussehen bekommen.

Ich habe die typische Form auf *Modiola modiolus* im Byfjord und Osterfjord genommen. Am Florvaagsskjær (B.) habe ich auf *Serpula vermicularis* die Varietät *octodentata,* Hincks beobachtet. Diese Varietät ist daran leicht kenntlich, dass die Zooecien gewölbter sind und dass die Mündung von 8 Dornen umgeben ist. Nach Hincks ist die Var. *octodentata* früher nur bei Shetland von Norman beobachtet worden.

M. ventricosa, Hassall.

Die Zooecien, welche durch tiefe Suturen deutlich getrennt sind, sind grösser als bei der vorigen Art. Ein Merkmal ist auch, dass die Anzahl der Mündungsstacheln dieser Art nur 4 beträgt. Es lässt sich freilich verantworten *ventricosa* nur als Varietät von *M. peachii* anzuführen, doch hat Hincks (B. M. P. p. 365) auf ganz besonders einleuchtende Weise den Unterschied zwischen beiden Formen charakterisiert, so dass es möglicherweise das richtigste ist *ventricosa* als selbständige Art aufzuführen.

Dieselbe wurde auf Steinen im Byfjord gefunden.

---

[1]) Cf. Levinsen, Studies on Bryozoa. Reprinted from „Vid. Medd. fra den naturhist. Foren. i Kjobenhavn 1902", p. 26.

Mucronella laqueata, Norman.

Lepralia laqueata, Norman, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 3, vol. 13, p. 85, Taf. 10, Fig. 5.
Discopora coccinea, forma *ovalis* (part.), Smitt, Öfvers. af Kgl. Vet. Akad. Förh. 1867, Bihang, p. 27, 174, Taf. 27, Fig. 175.
Mucronella laqueata, Brit. Mar. Polyzoa, p. 368, Taf. 51, Fig. 8.
— — Nordgaard, Marine Polyzoa (B. M. A. 1894—95) p. 28.
— *variolosa*, Bidenkap, Die Bryozoen, II (Fauna Arctica), p. 519.
Mucronella laquecta, Bidenkap, l. c. p. 520.

Hincks (B. M. P., p. 368) hat den Unterschied zwischen *M. laqueata* und *variolosa*, Johnst. angegeben. *Laqueata* unterscheidet sich von *M. abyssicola* unter anderem auch dadurch, dass die Zooecien bedeutend breiter im Verhältnis zu der Länge sind. Auch die Punktierung auf der Oberfläche der Zooecien ist bei *laqueata* gröber als bei *abyssicola*. Ferner ist die Porenreihe zur Seite der Zooecien bei ersterer mehr augenfällig als bei letzterer.

Ich nehme an, dass *laqueata* eine arktische, während *abyssicola* eine boreale Tiefwasserform ist.

Nur an zwei Orten in der Nähe von Bergen habe ich *laqueata* beobachtet: am Florvaagsskjær und in *Alværströmmen. An beiden Orten befanden sich die Kolonien auf *Placostegus tridentatus*.

M. abyssicola, Norman.

Discopora coccinea, forma *ovalis* (part.), Smitt, Öfvers. Kgl. Vet. Akad. Förh. 1867, Bihang, p. 27, Taf. 27, Fig. 174.
Lepralia abyssicola, Norman, Shetland Pol., Rep. Brit. Assoc. 1868, p. 307.
Mucronella abyssicola, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 369, Taf. 38, Fig. 1, 2.

Ich habe diese Art auf *Lima excavata* im *Bömmelfjord (300—360 m.) und im Herlöfjord, auf *Modiola modiolus* im Hjeltefjord gefunden.

Gen. Peristomella[1]).

P. coccinea, Abildg.

Mucronella coccinea, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 371, tab. 34, fig. 1—6.

Fundstätten: *Hvitingsö, Mosterhavn, Solsvik (Sk.), St. 40 H., Sk. 25, 26, 62.

[1]) Cfr. Levinsen, l. c., p. 26.

Fam. **Reteporidae.**

Gen. Retepora.

R. beaniana, King.
(Taf. II, Fig, 20, 21).

Retepora cellulosa, f. beaniana, Smitt, Öfver. Kgl. Vet. Akad. Förh., 1867, Bihang, p. 34, 200, Taf. 28, Fig. 217—221.

Fundstätten: *Rövær (80 m.), Byfjord, Hjeltefjord, Osterfjord, Sk. 3, 65, 68. Auf hartem Grunde häufig.

R. wallichiana, Hincks.
(Taf. II, Fig. 22, 23).

R. cellulosa, f. *notopachys v. elongata*, Smitt, l. c. p. 36, 204, Taf. 28, Fig. 226—232.

R. wallichiana, Hincks, Pol. from Iceland und Labrador. Ann. Mag. Nat. Hist. S. 4, vol. 19, p. 107, pl. 11, fig. 9—13.

Waters hat in: „Bryozoa from Franz Josef Land" (p. 97) eine völlständige Uebersicht über die Verbreitung dieser Art gegeben. Dieselbe ist vollständig arktish in ihrem Auftreten. Nichts destoweniger habe ich in *Radösund bei Bergen (100 m.) Kolonien dieser Art genommen. Dies ist wohl ein interessantes Beispiel, dass eine Thierform der Eiszeit sich an günstigen Örtlichkeiten in den westländischen Fjorden unter den wechselnden klimatischen Verhältnissen hat halten können.

Dagegen hat man *R. cellulosa*, Smitt[1]) bis jetzt nicht südlicher als im Malangenfjord angetroffen, wo ich im Winter 1899 auf meiner Reise mehrere Exemplare nahm. Zum Vergleich ist doch hier eine Abbildung auch dieser Art geliefert (Taf. II, Fig. 24).

Es ist mit keinerlei Schwierigkeit verbunden die drei Arten zu unterscheiden. Sowohl *beaniana* wie *cellulosa* haben eine Spalte in den Ooecien, die letztere hat grosse vogelkopfähnliche Avicularien, die ersterer fehlen. *R. wallichiana* fehlt die Spalte in den Ooecien, aber sie hat die grossen Avicularien. Ist leicht kenntlich an dem zahnförmigen Vorsprung am Mündungsrande der Ooecien.

[1]) *Retepora cellulosa*, f. *cellulosa*, Smitt, l. c., p. 35, 203, Taf. 28, Fig. 222—225.

Fam. **Celleporidae.**

Gen. Cellepora.

C. pumicosa, Busk.
(Taf. II, Fig. 25, 26).

C. pumicosa, Busk, Brit. Mus. Cat. p. 86, pl. CX, fig. 5, 6.
„ — Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 398, tab. 54, fig. 1—3.
„ — Waters, Journ. R. Mic. Soc., Ser. II, Vol. 5, pl. 14, fig. 28.

Waters[1]) meint, es sei in hohem Grade zweifelhaft, ob Linné's *C. pumicosa* dieselbe Art wie Busk's sei. Es ist unmöglich mit Gewissheit diese Frage zu beantworten, doch halte ich es für am wahrscheinlichsten, dass Linné's *pumicosa* Hincks *C. avicularis* entspricht, weil diese Art sehr gewöhnlich, Busk's Art dagegen, so viel mir bekannt, sehr selten an den Küsten von Scandinavien vorkommt. In dem keineswegs unbeträchtlichen Material von *Cellepora* Arten, was mir zur Verfügung gestanden, habe ich nur eine einzige Kolonie von *C. pumicosa*, Busk gefunden. Eine südliche Form kann sie wahrscheinlich nur schwer unter unseren Verhältnissen gedeihen.

Fundstätte: Sk. 62.

C. ramulosa, Linn.
(Taf. II, Fig. 27).

C. ramulosa, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 401, Taf. 52, Fig. 7—9.

Diese Art tritt in geästeten Kolonien mit abgerundeten oder etwas flachgedrückten Zweigen auf.

Vom *Korsfjord habe ich eine dünngezweigte Varietät.

Ich glaube, dass es auf einer Verwechslung beruht, wenn diese Art von Finmarken angegeben ist. Es ist so schwierig die *Cellepora*-Arten zu bestimmen, dass eine Verwechslung leicht statt finden kann, besonders zu einer Zeit, wo man die Chitintheile noch nicht systematisch berücksichtigte.

Fundstätten: *Röværr (80 m.), *Korsfjord, Hjeltefjord, Sk. 3, 24, 68.

C. tuberosa, d'Orbigny.
(Taf. II, Fig. 28—34).

C. ramulosa, f. *tuberosa*, Smitt, Öfver. Kgl. Vet. Akad. Förh. 1867, Bihang, p. 31, 191.

[1]) Bryozoa from Franz Josef Land, p. 95.

Smitt hat in seiner vortrefflichen Arbeit über die Marine Bryozoen von Scandinavien (l. c. p. 191) eine Form eingehend beschrieben, die Prof. Lovén bei Finmarken gefunden hatte. Dieselbe bildete unregelmässige runde Klumpen oder bestand aus cylindrischen Zweigen, die sich von einer breiteren Unterlage unregelmässig dichotomisch verzweigten. Diese Lovéns Form aus Finmarken hat Smitt mit D'Orbigny's *Reptocelleporaria tuberosa* von New-Foundland identificiert. Ich nehme mit Sicherheit an, dass die Exemplare, die mir zur Verfügung standen, mit Lovéns Form übereinstimmen, dagegen habe ich jetzt keine Mittel um die Identität mit d'Orbigny's Art zu prüfen. Ich wähle deshalb obenstehenden Namen zu behalten bis bewiesen wird, dass d'Orbigny's Art von dieser verschieden ist.

Wie bei *C. ramulosa* sitzt das Avicularium unter der Mündung an der Spitze eines Rostrum; sie unterscheidet sich aber von *ramulosa* durch ihre dicken Zweige und auffallend grossen Zooecien, die man schon mit blossem Auge wahrnehmen kann. An einem Exemplare von *C. tuberosa* vom Östnesfjord in Lofoten, sah ich ein Ooecium mit einigen Poren, dasselbe Exemplar hatte auch grosse, spatenförmige („spatulate") Avicularien.

Kolonien dieser Art nahm ich letzten Winter im *Boknfjord beim Dredschen auf 140—343 m. Ausserdem habe ich Exemplare von Rödö auf Helgeland, Moskenströmmen und Östnesfjord in den Lofoten, auch von Skarsvaag am Nordkap.

C. dichotoma. Hincks.
(Taf. II, Fig. 35, 36).

C. avicularis, Smitt, Floridean Bryozoa, II, p. 53, pl. 9, fig. 193—198.
C. dichotoma, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 403, pl. 55, fig. 1—6.

Unterscheidet sich von *C. ramulosa* und *tuberosa* durch ihre sehr regelmässige Verzweigung. Die Ooecien sind mit Poren versehen. Diese Art ist in der Literatur nicht oft behandelt worden. Smitt hat Exemplare der Pourtales' Sammlung beschrieben. Hincks giebt viele britische Fundstätten an und Dr. Ortmann[1]) theilt mit, dass sie von der deutschen Nordseeexpedition der „Sophie" (1889) am nördlichen Rande der Jütlandsbank gefangen wurde. Ich nahm die Art bei *Röværr (80 m.) und habe in Dr. Appellöfs Sammlung Exemplare von *Fitjar am Selbjörnfjord gefunden, was

[1]) Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N. F., I B., I T., 1894.

die bis jetzt beobachtete nördliche Grenze dieser Art ist. Dieselbe ist für die Fauna Norwegens neu.

C. avicularis, Hincks.
(Taf. II, Fig. 37, 39).

C. ramulosa, f. *avicularis* (part.) Smitt, Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1867. Bihang, p. 32, 194, pl. 28, fig. 202, 205, 206.

Im Äusseren sind *C. pumicosa*, *avicularis* und *nodulosa* einander ziemlich ähnlich, da sie alle Klumpen oder Ueberzüge auf anderen Körpern bilden. Bei mikroskopischer Untersuchung lassen sie sich wohl unterscheiden. *C. nodulosa* unterscheidet sich von den beiden anderen durch das lange Rostrum der Zooecien, was bei den beiden anderen Arten bei weitem nicht so entwickelt ist. *C. avicularis* ist an der unregelmässigen Vertheilung der Zooecien, an den ganz beträchtlich geporten Ooecien und dem reichlichen Vorkommen spatenförmiger Avicularien leicht kenntlich.

Fundstätten: *Mosterhavn, *Askvold, *Sulenöerne, Korssund (Sk.), Sk. 5, 19, 26, 33; H. 49.

C. costazii, Audonin.

Celleporia hassallii, Smitt, Öfvers. Kgl. Vet. Akad. Förh., 1867, Bihang, p. 33, 197, Taf. 28, Fig. 211.

Man erkennt die Art an den kleinen, aufrecht stehenden Tuben (eine auf jeder Seite des Mündungsrandes) mit einem Avicularium an der Spitze. Der vordere Theil des Ooecium ist mit Poren versehen, auch kommen spatenförmige Avicularien vor.

Auf Algen von *Hvitingsö bei Stavanger habe ich Exemplare dieser Art gesehen.

Subordo ***Cyclostomata.***

Fam. **Crisiidae.**

Gen. Crisia.

C. eburnea, Lin.

Ich habe es nicht darauf angelegt die Varietäten dieser Art so genau von einander zu halten. Von H. 7 und von Sk. 67 ist indessen in den Notaten var. *cornuta* angeführt.

Fundstätten: *Mosterhavn (0—30 m.), *Fitjar, H. 7, Byfjord, 11 Hr., Korssund (Sk.), Sk. 5, 17, 18, 25, 65, 67.

C. denticulata, Lamarck.

Diese Art habe ich im westlichen Norwegen nur im *Boknfjord bei Stavanger beim Dredschen, in der Tiefe von 140—343 m. gefunden. Die Art ist wahrscheinlich eine arktische und darum im Boknfjord nur als eine relikte Form zu betrachten.

Fam. **Tubuliporidae**.

Gen. Tubulipora[1]).

T. aperta, Harmer.

Harmer, On the Development of Tubulipora and on some British and Northern Species of this Genus. Quart. Jour. Mic. Scienc., Vol. 41, N. S., p. 101, pl. 8, fig. 2, 3.

Harmer erwähnt diese Art von *Godösund und *Lervik.

Ich habe dieselbe in Solsvik (Sk)in Menge auf *Laminaria sacharina* auftreten sehen.

T. plumosa, W. Thompson.

Harmer, l. c., p. 105, pl. 8, fig. 1.

Von dieser Tubulipora, von der ich annehme, dass sie für die Fauna Norwegens neu ist, habe ich nur eine einzige Kolonie von St. 40 H.

**T. flabellaris*, Fabr.

Harmer, l. c., p. 99, pl. 8, fig. 4.

Dieselbe ist wahrscheinlich eine arktische Form, die an der Westküste verhältnismässig selten vorkommt. Harmer (l. c., p. 100) erwähnt ein Exemplar von *Godösund, von dem er annimmt, dass es ein junges Exemplar dieser Art sei.

T. phalangea, Couch.

Harmer, l. c., p. 94, pl. 8, fig. 5, 6.

Von *Alværströmmen habe ich eine Kolonie, die wahrscheinlich diese Art ist, obgleich die Ooecienform nicht ganz typisch ist.

T. lileacea, Pallas.

Harmer, l. c., p. 90, pl. 8, fig. 7, 8, 9.

Auf Stat. 40 H. kamen prächtige Kolonien dieser Art vor, die ausserdem an verschiedenen Orten beobachtet worden ist, so bei *Fitjar (Selbjörnfjord), Sk. St. 5, 17, 18.

[1]) Rücksichtlich der Bestimmung hierhergehöriger Arten habe ich in den meisten Fällen mit Prof. S. F. Harmer, Cambridge, conferiert.

Gen. Idmonea.

I. atlantica, Forbes.

Diese leicht kenntliche Art habe ich von *Fitjar, Sk. St. 25, 65, *Radösund (100 m.). Kommt in den nördlichen Fjorden häufiger als in den westlichen vor.

Gen. Diastopora.

D. patina, Lamarck.

Fundstätten: H. 7, 49 (auf *Retepora*), Florvaagsskjær (B.), Ringskjær (B.), Sk. 68.

D. obelia, Johnst.

Fundstätten: Hjeltefjord (auf *Waldheimia* und Steinen), *Rövær, 80 m. (auf einer Ascidie).

Fam. **Horneridae.**

Gen. Hornera.

H. lichenoides (Pontoppidan), Lin.

Dies ist eine der Arten, die schon Pontoppidan in seiner „Norwegens natürliche Geschichte“[1]), vol. 1, p. 258, nr. 7, 8, tab. 14, fig. D. u. E. erwähnt.

Fundstätten: *Röver (80 m.), H. 4, 7, 49, 54; Sk. 37, Florvaagsskjær (B).

H. violacea, M. Sars.
(Taf. II, Fig. 40).

Unterscheidet sich leicht von der vorigen Art unter anderem dadurch, dass die Rückenseite der Kolonien glatt, während dieselbe bei *H. lichenoides* rauh ist.

Die Kolonien von *H. violacea* haben nie solch grosse und schöne Form wie die der Art *lichenoides*. Solch schöne Form wie die hier abgebildete ist eine Seltenheit.

Fundstätten: H. 37, 49; Hr. 33.

---

[1]) Kjöbenhavn, 1752. Dr. E. Pontoppidan war Superintendent in Bergen 1747—1755.

Fam. **Lichenoporidae.**

Gen. Lichenopora.

L. hispida, Flem.

Fundstätten: H. 34, 49, Florvaagsskjær (B.), Ringskjær (B.).

L. verrucaria, Fabr.

Fundstätten: Kvarven (B.), St. 11 Hr. Die Art ist zu Zeiten sehr gewöhnlich auf Algen[1]).

Gen. Domopora.

D. stellata, Goldfuss.

Von Norwegen wird diese charakteristische Art zuerst von Busk[2]) erwähnt, der sie mit *Ceriopora stellata*, Goldfuss identificierte. Später hat sie M. Sars[3]) ausführlich beschrieben, der annahm, dass sie mit *Domopora (Millepora) truncata*, Jameson identisch sei.

Fundstätten: *Röværn (80 m.), *Fitjar, H. 49.

Subordo ***Ctenostomata.***

Fam. **Alcyonidiidae.**

Gen. Alcyonidium.

A. hirsutum, Flem.
(Taf. II, Fig. 41).

Alcyonidium papillosum, Smitt, Öfvers. Kgl. Vet. Akad. Förh. 1866, p. 499, 516, Taf. 12, Fig. 20, 21.
Cycloum papillosum, M. Sars. Reise Lofoten og Finmarken 1849. (Sep.), p. 32.

Dies ist der gewöhnlichste Alcyonidium an der Westküste. Tritt besonders auf *Fucus serratus* auf.

Fundstätten: Byfjorden, Kvarven (B.), 11 Hr., Puddefjord (B), Korssund (Sk.), *Husö.

[1]) Cf. Harmer, On the developpement of *Lichenopora verrucaria*, Fabr. Quart. Journ. Mic. Science, vol. 39, N. S., p. 73.

[2]) Busk, Polyzoa collected by Mr. M'Andrew on the Coast of Norway and Finmark in 1856. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 2, vol. 18, p. 36, pl. I, fig. 9.

[3]) Beskrivelse over nogle norske Polyzoer. Chr. Vid. Selsk. f. 1862, p. 158.

A. mytili, Dalyell.

A. mytili, Smitt, Öfvers. 1866, p. 496, 507. Taf. 12, Fig. 1, 2.
„ — Levinsen, Mosdyr. Zool. Danica. 4 B., 1 Abth., p. 81, Taf. 7. Fig. 33–37.

In dem Bericht über seine Reise nach Finmarken 1849 führt M. Sars eine Art *Sarchochitum polyoum*, Hassal an, von der er angiebt, dass sie von Bergen bis Havösund auf *Fucus serratus* vorkomme. Ich bin geneigt zu glauben, dass es die obige Art gewesen ist, die M. Sars in Händen gehabt hat. Uebrigens ist der Unterschied zwichen *A. mytili* und *polyoum* noch nicht völlig klar gestellt.

Jedesfalls habe ich *A. mytili* auf *Fucus serratus* bei Solsvik (Sk.) genommen.

Fam. **Flustrellidae.**

Gen. Flustrella.

F. hispida, Fabricius.

Alcyonidium hispidum, Smitt, Öfvers. 1866, p. 499, 517. Taf. 12, Fig. 22—27.

M. Sars giebt an (Beretning Zool. Reise 1849, p. 32), dass *A. hispidum* bei Bergen gewöhnlich sei. In Dr. Appellöfs Material kam sie von Sk. 16 vor und ich habe sie bei Solsvik (Sk.) und Hr. 11 genommen.

Fam. **Vesiculariidae.**

Gen. Bowerbankia.

B. imbricata, Adams.

Vesicularia uva, Smitt, Öfvers. 1866, p. 500, 519. Taf. 13, Fig. 30—33.
Bowerbankia imbricata, M. Sars, Beret. Reise i Lofoten og Finmark. 1849. (Sep.), p. 32.
— — Levinsen, Mosdyr (Zool. Danica), p. 82, Taf. 8, Fig. 5—9.

Von dieser Art sagt M. Sars (l. c.), dass sie bei Bergen häufig vorkomme, was auch ich bestätigen kann.

Fundstätten: *Fitjar (Selbjörnfj.), Solsvik (Sk.), Osundet (Sk.), 40 H.

Gen. Farella.

**F. pedicellata*, Alder.

Smitt[1]) hat obige Art mit *Farella (Vesicularia, Plumatella) familiaris*, Gros, identificiert, zu der auch *Farella gracillima*, M. Sars[2]) und *Cordyle crystallina*, Boeck[3]) gerechnet werden.

Ueber seine *F. gracillima* schreibt M. Sars (l. c.): „*F. grac.* Sars ist eine neue Art von Polyzoen von Christiansund von der Tiefe 50—60 Faden. Ein ganzer Haufen dieser Thiere hatte sich am flachen Ende des Deckels einer lebendigen *Ditrupa arietina* befestigt. Diese Art steht *F. pedicellata*, Alder sehr nahe, doch ist die Zelle noch langgestreckter und ihr Stiel, der doppelt, ja beinah dreimal so lang wie jene ist, noch zarter als bei Alders Figur, Catal. of the Zoophyts of Northumberland, Tab. 6. Endlich hat das Thier 16 Tentakeln. Eine von mir bei Manger gefundene ähnliche Form, die mit 12 Tentakeln versehen ist, glaube ich zu Alders *Farella pedicellata* hinführen zu können."

Auf die Autorität von Sars hin führe ich also *F. pedicellata* von *Manger an.

Was *gracillima* anbelangt, so ist sie wahrscheinlich artsverschieden von *pedicellata* und möglicherweise dieselbe wie *F. familiaris*, Gros. Ich führe sie indessen hier nicht mit an, da sie von Sars bei Christiansund gefunden wurde, was nördlich von Stat liegt.

Fam. **Triticellidae.**

Gen. Triticella.

T. korenii, G. O. Sars.

Diese Art wurde auf dem Rückenschilde eines *Calocaris macandrei* bei *Bukken, südlich von Bergen zu allererst beobachtet. Ich fand sie letzten Winter auf *Calocaris* bei *Haugesund (bei Forlandsvaag 160 m.). Auch in den Fjorden von Bergen auf derselben Krebstierart gefunden.

[1]) Öfvers. 1866, p. 502.

[2]) Beretning om en i 1859 foretagen zoolog. Reise. N. Mag. f. Naturv., vol. 11, p. 247.

[3]) Forh. Vid. Selsk. Christiania, 1861, p. 49.

Fam. **Valkeriidae.**

Gen. Valkeria.

V. uva, Linn.

V. cuscuta, Smitt, Öfvers. 1866, p. 501, 523, Taf. 13, Fig. 28, 34, 35.
V. uva, Levinsen, Mosdyr (Zool. Dan.), p. 83, p. 8, Fig. 10, 11.
?Farella repens, M. Sars, Beretn. zool. Reise 1849 (sep.), p. 32.

Fundstätten: *Askvold am Dalsfjord, *Fitjar am Selbjörnfjord. Wahrscheinlich ist es die Form, die Sars (l. c). als *Farella repens* anführt, in dem Falle ist sie auch bei Bergen auf Algen und Hydroiden gefunden worden.

ENTOPROCTA.

Ord. *Pedicellinea.*

Fam. **Pedicellinidae.**

Gen. Pedicellina.

P. cernua, Pallas.

P. echinata, M. Sars, Beskrivelser og Iagttagelser etc., p. 5, Taf. 1, Fig. 1, a—f.

Sars (l. c. p. 6) sagt von dieser Art, „dass man sie an verschiedene Körper wie Muscheln, Serpulen, Sertularien, im Fjord von Bergen angeheftet finde."

Im Material von Dr. Appellöf findet sie sich von Sk. 3 auf *Scrupocellaria reptans*, einem Hydroiden und auf *Cellaria fistulosa* vor. Von Sk. 38 fand man sie auf Algen[1]).

[1]) In seinem Berichte über eine zool. Reise 1849 führt M. Sars auch *P. nutans*, Dalyell (l. c. p. 32, sep.) von Bergen an. Ich nehme dieselbe indessen hier nicht mit, da eine Verwechslung mit der glatten Varietät von *P. cernua* (var. *glabra*) nicht ausgeschlossen ist.

Gen. **Ascopodaria.**

A. gracilis, M. Sars.

Pedicellina gracilis, Sars, Beskrivelser og Iagttagelser, p. 6, Taf. 1, Fig. 2 a, b.

Die Original-Beschreibung dieser Art ist auf Exemplare von der Umgegend Bergens basiert. In Dr. Appellöfs Material findet sie sich von Sk. 65, 68 auf *Lafoëa dumosa* vor.

In Dr. Appellöfs Sammlung war ausserdem *Rhabdopleura* vom Florvaagsskjær (B.), sammt einer *Loxosoma* vom hinteren Ende einer *Phascolosoma strombi*. Dieselben muss ich jedoch erst genauer untersuchen.

Es war ursprünglich meine Absicht im Anschluss an die systematische Uebersicht über westländische Bryozoen auch eine zoogeographische Charakteristik zu liefern, doch dies sei auf einer spätere Gelegenheit verschoben.

Verzeichnis der Dredge-Stationen.

Skjærgaard (Sk).

St.	Bodenbeschaffenheit.	Tiefe in Metern
2.	Sandiger Schlick	95
3.	Felsen u. Sand	55—65
5.	Felsen	30
16.	Harter Boden m. Laminarien	30
17.	Muschelsand	40
18.	Do.	40
19.	Harter Boden m. Laminarien	20—25
22.	Felsen u. Sand	60—90
24.	Felsen u. muschelsandartiger Schlick	130—200
25.	Sand und Steine	60
26.	Sand m. Laminarien	20—60
33.	Felsen	35—40
34.	Grober Muschelsand m. Algen	40—50
37.	Leere Muschelschalen u. Serpulidröhren	60
38.	Harter Boden m. Algen	20
62.	Grober Muschelsand	20—40
65.	Felsen u. grober Muschelsand	75
67.	Grober Muschelsand	85
68.	Felsen	20—85
81.	Sand	20—95
83.	Muschelsand u. Felsen	110

Hjeltefjord (H).

4.	Steine	45
7.	Felsen, Sand u. kl. Steine	90—130
11.	Felsen u. Schlick	200
24.	Felsen	110

St.	Bodenbeschaffenheit.	Tiefe in Metern
34.	Schlick, Sand u. Steine	75—110
37.	Harter Boden u. Schlick	190
40.	Felsen und Moder	6—20
43.	Felsen und Sand	95
49.	Felsen und sandiger Schlick	75—95
51.	Felsen (55 Met.); Steine u. Schlick (110 Met.).	
54.	Harter Boden (110—200 Met.); Sand (55 Met.).	

Byfjord (B).

Florvaagsskjær.	Harter Boden	15—280
Strømsnæsholmen.	Felsengrund	130—150

Herløfjord (Hr).

11.	Steine und Sand	40—65
„	Schlamm mit reichl. Pflanzenresten	12—25
33.	Schlick u. kl. Steine	240

Osterfjord (Of).

9.	Steile Felswand der Fjordseite	320
14.	Sandiger Schlick u. kl. Steine	150—165
26.	Harter Sand u. Steine	110—130
27.	Felsen	550

Taf. I.

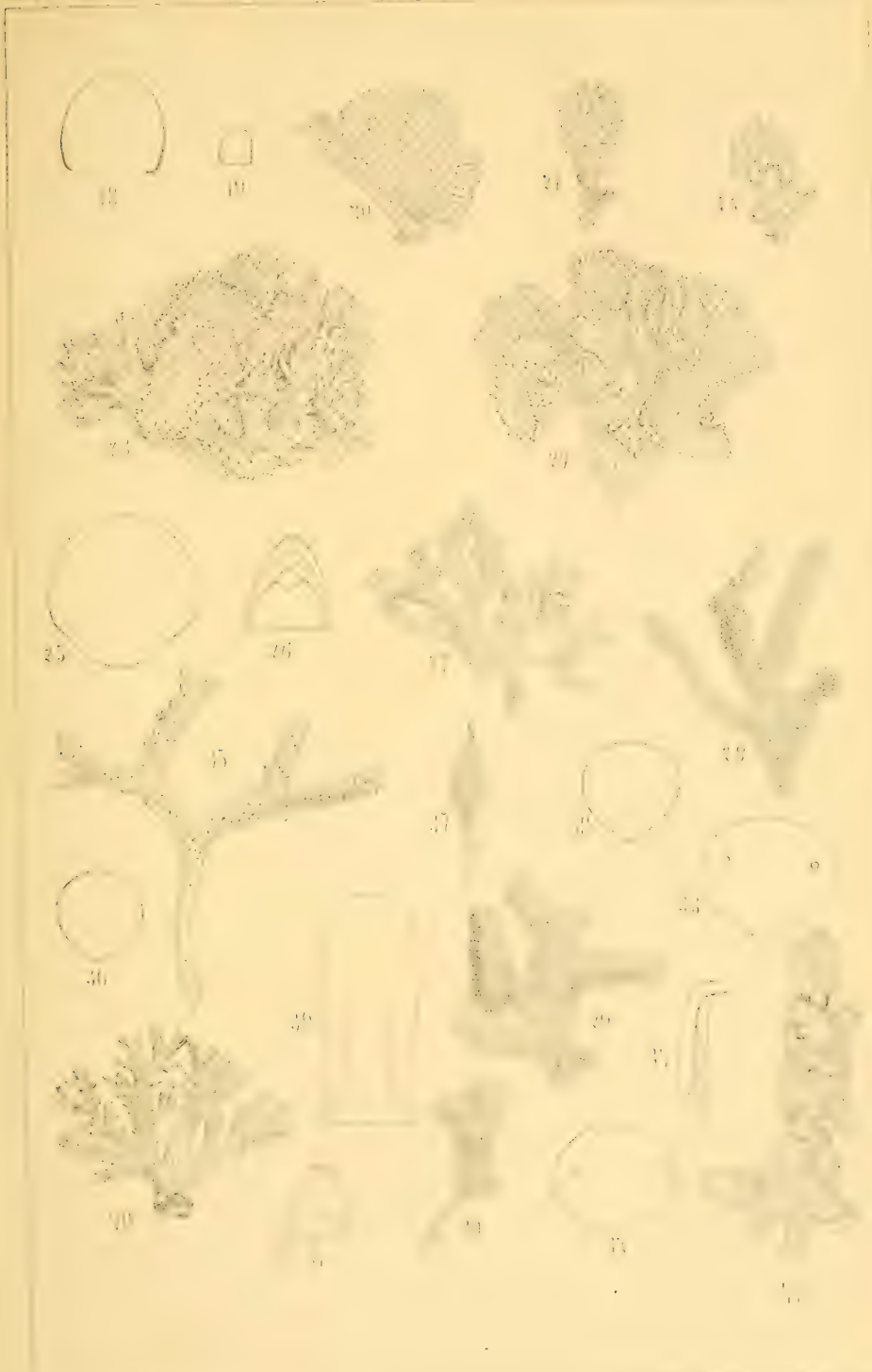
Erläuterung der Tafel I.

Fig. 1—6. *Bugula elongata*, n. sp., Boknfjorden, 140—343 M.
„ 1. Zooecien mit einem Avicularium $^{27}/_{1}$.
„ 2. Ooecium mit dem oberen Theil des Zoecium $^{47}/_{1}$.
„ 3. Die gestreiften Scheiben im Ooecium $^{83}/_{1}$.
„ 4. Avicularium $^{83}/_{1}$.
„ 5. Die Porenplatten, a, c die lateralen, b die terminalen $^{47}/_{1}$.
„ 6. Habitusfigur einer Kolonie $^{1}/_{1}$.
„ 7. *Cribrillina nitido-punctata.* Unterer Theil des Zooecium $^{83}/_{1}$.
„ 8—9. *Lepralia polita*, Boknfjorden, 140—343 M.
„ 8. Anordnung der Zooecien $^{17}/_{1}$.
„ 9. Operculum $^{83}/_{1}$.
„ 10—11. *Porella struma.*
„ 10. Operculum der Kolonie vom Florvaagskjær $^{83}/_{1}$.
„ 11. Mandibel der Kolonie von Balstad (Lofoten) $^{83}/_{1}$.
„ 12. *Porella compressa*, von Husö $^{1}/_{1}$.
„ 13—15. *Palmicellaria skenei*, var. *tridens*, Radösund, 100 M.
„ 13. Habitusfigur $^{1}/_{1}$.
„ 14. Operculum $^{83}/_{1}$.
„ 15. Mandibel $^{83}/_{1}$.
„ 16—17. *Smittia arctica.*
„ 16. Mündung mit Avicularium (Kolonie vom Lysefjord) $^{83}/_{1}$.
„ 17. — „ — (Kolonie vom Sværholt) $^{83}/_{1}$.

Taf. II.

Erläuterung der Tafel II.

Fig. 18—19. *Smittia reticulata* vom Herlöfjord.
„ 18. Operculum $^{83}/_{1}$.
„ 19. Mandibel $^{83}/_{1}$.
„ 20—21. *Retepora beaniana* vom Byfjord.
„ 20. Die gewöhnliche Form $^{1}/_{1}$.
„ 21. Varietät mit grösseren Löchern $^{1}/_{1}$.
„ 22—23. *Retepora wallichiana.*
„ 22. Bruchstück der Kolonie vom Radösund $^{1}/_{1}$.
„ 23. Kolonie vom Nordkap (Finmarken) $^{1}/_{1}$.
„ 24. *Retepora cellulosa.* Kolonie vom Nordkap $^{1}/_{1}$.
„ 25—26. *Cellepora pumicosa* von Sk. 62.
„ 25. Operculum $^{83}/_{1}$.
„ 26. Mandibel $^{83}/_{1}$.
„ 27. *Cellepora ramulosa,* Kolonie von Sk. 5 $^{1}/_{1}$.
„ 28—34. *Cellepora tuberosa.*
„ 28. Kolonie vom Boknfjord, 140—343 M. $^{1}/_{1}$.
„ 29. Kolonie von Rödö (Nordland) $^{1}/_{1}$.
„ 30. Junge Kolonie vom Skarsvaag (Finmarken) $^{1}/_{1}$.
„ 31. Mandibel des Exemplares von Skarsvaag $^{83}/_{1}$.
„ 32. Operculum des Exemplares von Skarsvaag $^{83}/_{1}$.
„ 33. Operculum des Exemplares von Rödö $^{83}/_{1}$.
„ 34. Mandibel des Exemplares von Rödö $^{83}/_{1}$.
„ 35—36. *Cellepora dichotoma* von Röwær, 80 M.
„ 35. Kolonie $^{2-3}/_{1}$.
„ 36. Operculum $^{83}/_{1}$.
„ 37—39. *Cellepora avicularis.*
„ 37. Kolonie von Sk. 26 $^{1}/_{1}$.
„ 38. Operculum der Kolonie von Moster $^{83}/_{1}$.
„ 39. Grosses Avicularium (spatenförmig) der Kolonie von Moster $^{83}/_{1}$.
„ 40. *Hornera violacea.* Kolonie vom Ringskjær (B.) $^{2-3}/_{1}$.
„ 41. *Alcyonidium hirsutum.* Kolonie vom Florvaagskjær (B.) $^{1}/_{1}$.



DIE
DEKAPODEN CRUSTACEEN

1. Verzeichnis der im westlichen Norwegen südlich von Stat gefundenen Arten.
2. Vertikale Verbreitung der dekapoden Crustaceen des westlichen Norwegens.
3. Die dekapoden Crustaceen des Nordmeeres in zoogeographisch-biologischer Beziehung.

Von

Dr. A. Appellöf

Mit 2 Tafeln und 3 Karten

Das Material zu der vorliegenden Arbeit haben teils meine eigenen, im Laufe mehrerer Jahre in der Umgebung von Bergen ausgeführten Dredgungen teils die reichhaltigen, von meinem Kollega Grieg in verschiedenen westländischen Fjorden zusammengebrachten Sammlungen geliefert. Auch habe ich von dem Director der Biologischen Station, Herrn Nordgaard, Angaben über von ihm gemachte Befunde bekommen.

Es war anfangs meine Absicht nur ein Verzeichnis der im westlichen Norwegen südlich von Stat vorkommenden, höheren Crustaceen zu geben. Weil aber eine ausführlichere Zusammenstellung sämmtlicher Nordmeerformen aus zoogeographisch-biologischen Gesichtspunkten bisher fehlte, habe ich den Plan der Arbeit dahin erweitert, auch eine solche mitzunehmen.

Es wird später eine Bestimmungstabelle für die dekapoden Krebse des Nordmeeres als Supplement dieser Arbeit folgen.

Bei den Angaben über die Fundstätten bedeutet Of. Osterfjord, B. Byfjord, Hr. Herlöfjord, Sk. Skjærgaard. Alle diese Meeresabschnitte wurden von mir untersucht. Die mit * bezeichneten Fundstätten liegen ausserhalb der von mir untersuchten Gebiete. Tiefe und Bodenbeschaffenheit der Dredgenstationen werden am Ende der Abhandlung angegeben.

I. Verzeichnis der im westlichen Norwegen südlich von Stat gefundenen Arten.

I. Natantia.

A. *Penæidea.*

Fam. **Sergestidæ.**

Sergestes M.-Edw.

S. arcticus Kr.

Syn. *S. meyeri* Metzg.

Von dieser, wie es scheint sehr seltenen Art hat Wollebæk ein Exemplar in *Radöfjord (in der Nähe von Bergen) aus etwa 200 Met. Tiefe gedredgt. Das Individ ist ein Männchen.

Von derselben Gattung hat G. O. Sars (**2**) bei *Mosterhavn (Mündung von Hardangerfjord) ein junges Exemplar gefunden das wahrscheinlich auch dieser Art angehört. Das von Metzger beschriebene Individ stammt aus *Korsfjord, südlich von Bergen.

Die Merkmale, auf welche Metzger seine neue Art *meyeri* gründet, scheinen mir nicht hinreichend zu sein um einen Artsunterschied von *arcticus* zu berechtigen. In Übereinstimmung mit H. J. Hansen (**3**, S. 949) betrachte ich deshalb die beiden als synonym.

B. *Eucyphidea.*

(Carida Auct. mit Ausnahme der *Penæiden).*

Fam. **Pasiphæidæ.**

Pasiphæa Sav.

P. tarda Kr.

Pelagisch in tieferen Wasserschichten. Ist die häufigste der beiden *Pasiphæa*-Arten.

P. sivado (Risso).

Kommt wie die vorige Art, wenn auch seltener, pelagisch in tieferen Wasserschichten vor. Bei Bergen habe ich sie nicht ge-

funden. G. O. Sars (3) giebt sie aber „von mehreren Stellen der Westküste“ und von Christianiafjord an.

Fam. **Alpheidæ.**

Athanas Leach.

A. nitescens Leach.

Kommt an der norwegischen Westküste sehr selten und wahrscheinlich nur zufällig vor. Ich habe diese Form niemals selbst angetroffen, ebensowenig ist sie in den Sammlungen von Grieg vorhanden. Dagegen wird von G. O. Sars (3) ein Exemplar von *Hvitingsö (Stavanger) angegeben. Es ist eine ausgeprägt littorale zwischen Algen lebende Form mit südlicher Verbreitung (Mittelmeer), an den skandinavischen Küsten des Skagerak nicht so selten zu sein scheint.

Fam. **Pandalidæ.**

Pandalus Leach.

P. annulicornis Leach.

Syn. *P. montagui* Leach.

Sk. Ulvesund (littoral), Solsvik (do.), 1, 14, 38, 81; H 29; *Bougnestrommen; *Hvitingsö (littoral); *Bryggen (Nordfjord); *Vik (Sognefjord) 100—150 Met.; *Jondal (Hardangerfjord) 80—150 Met.

Die Art ist an der Westküste Norwegens häufig, auch wenn sie nicht in so grossen Schaaren wie die folgende vorkommt. Es ist zu bemerken, dass während die Art im Skjærgaard d. h. an der offenen Küste und in den äusseren, offenen Fjorden im seichteren Wasser getroffen wird (littoral), sie in den inneren, mehr geschlossenen Fjorden in grössere Tiefen zu gehen scheint. Die obengenannten Fundorte bestätigen dies. Auch Wollebæk (1, S. 16) giebt an, dass die Art im Christianiafjord nur in grösseren Tiefen (sublittoral) vorkommt.

P. borealis Kr.

Kommt an der ganzen Westküste Norwegens an geeigneten Lokalitäten in grosser Menge vor. Häufig habe ich sie im nördlichen Herlöfjord (ca. 100 Met.) getroffen. *Radöfjord (150—200 Met.,

Wollebæk); die Fjorde bei *Stavanger etc. In dem Materiale von Grieg liegt sie sowohl von *Sognefjord wie von *Hardangerfjord (75—100 Met.) vor.

Bekanntlich ist diese Art an der norwegischen West- und Südküste (wie übrigens auch an der schwedischen Westküste) Gegenstand einer ergiebigen Trawl-Fischerei.

Nach Wollebæk (2) gebe ich nachstehende biologische Notizen betreffs dieser Art.

Im allgemeinen hält sich diese Art in einer Tiefe von 80—200 Met. auf, kann aber auch sowohl seichter wie tiefer vorkommen, so z. B. wird die Fischerei im östlichen Norwegen manchmal in 40—60 Met. getrieben, wie denn auch die Art in 400 Met. getroffen wird. Doch scheinen auch Wanderungen stattzufinden, indem an den Fischplätzen ein periodisches Ab- und Zunehmen des Bestandes konstatirt ist. In der Grösse von 10—12 Cm. sind die Weibchen fortpflanzungsfähig. Die Eier werden im September abgesetzt, und die Larven kommen früh in dem folgenden Jahre (Februar—März) heraus; sie haben eine Länge von 3 Mm. Mit einer Länge von etwa 17 Mm. hört die pelagische Lebensweise auf.

P. leptocerus Smith var. *bonnieri* (Caull).

Syn. *Dichelopandalus bonnieri* Caull.
P. leptorhynchus Kin.?

Diese Form ist in unseren westländischen Fjorden sicher sehr selten. Ich habe nur ein Exemplar im Herlöfjord in etwa 100 Met. Tiefe gefunden. Aus der Norwegischen Rinne hat „Michael Sars“ mehrere Exemplare mitgebracht.

Auf die nahe Verwandtschaft zwischen *Pandalus bonnieri* (Caull.) und *P. leptocerus* Smith hat zuerst Calman (4, S. 37) aufmerksam gemacht; er sieht aber in der Behaarung der letztgenannten einen Artsunterschied. Ich fasse indessen *P. bonnieri* nur als eine östlich-atlantische Varietät von *leptocerus* auf, weil ich noch bei mehreren Individuen einen Besatz von zerstreuten Haaren auf dem Thorakalschilde und — weniger dicht — auf dem Abdomen gefunden habe. Auf den Seiten des Schildes können bei einzelnen Exemplaren die Haare, wenn auch kurz, ziemlich dicht stehen. Dieser Haarbesatz ist bei verschiedenen Individuen verschieden entwickelt, bei einigen mehr, bei anderen weniger. Ähnliches habe ich auch bei einem anderen Caride, *Bythocaris panschi*, gefunden.

P. propinquus G. O. Sars.

Of. St. 27, 28; H. 7; Hr. 21; B. Florvaagsskjær.

Diese Art tritt in den grösseren Fjordtiefen auf und scheint sich besonders auf hartem Boden aufzuhalten. Oft kommt sie am selben Ort in grosser Menge vor.

Ein Exemplar aus *Nordfjord zeigt vertauschte Lage der Thorakalfüsse des zweiten Paares, indem der Carpus des linken Fusses in 4 kleinere und 1 grösseres Glied geteilt ist, während der Fuss gleichzeitig kürzer als der rechte ist. Bekanntlich ist in der Regel das Verhalten ein umgekehrtes.

P. brevirostris Rathke.[1])

Sk. 38, 61, 64, 68, 76, 81, 83, 85, 86; H. 10, 24, 49, 54 (55 Met.); Hr. 24; B. Florvaagsskjær, 1, 12; Of. *Jondal (Hardangerfjord), *Vik (Sognefjord). *Bryggen (Nordfjord). Die Tiefen in den drei letztgenannten Fjorden variiren zwischen 80 und 550 Met.

Diese die kleinste unserer *Pandalus*-Arten ist gleichzeitig eine unter den häufigsten in den mittleren Fjordtiefen. Sie fehlt auch nicht in den grossen Tiefen, scheint aber ihre Hauptverbreitung oberhalb dieser zu haben. Im Skjærgaard kommt sie seichter als in den Fjorden vor, nämlich in der unteren littoralen Region.

Fam. **Hippolytidæ.**

Hippolyte Leach.

H. securifrons Norm.[2])

Syn. *H. Lilljeborgi* Dan.

H. 10, 18, 23; Hr. 24, 33; B. Florvaagsskjær; Of. 26. *Vik (Sognefjord) 150—300 Met., *Leikanger (do.) 60—150 Met., *Utne (Hardangerfjord) (Sars).

Die Art zeigt an der norwegischen Westküste ziemlich konstante Merkmale. Der Kiel und die Zahnbewaffnung des Rücken-

[1]) Ist von Calman (4) als Typus einer neuen Gattung, *Pandalina*, aufgestellt.

[2]) Die Art sollte am ehesten diesen Namen tragen, wenn auch *lilljeborgi* älter ist. Die erste von Danielssen (5) unter letztgenanntem Name gegebene Beschreibung macht nämlich die Art gar nicht kenntlich.

schildes fängt erst in grösserem Abstand von dem Hinterrande des Schildes an, während bei *spinus* der hinterste Zahn ganz nahe demselben steht, die Kiel- und Rostrum-Zähne zeigen nie gesägte Ränder und das dritte Abdominalsegment ist am medianen Teil des Hinterrandes weit weniger ausgezogen als bei *spinus*. Durch die eben genannten Merkmale ist *H. securifrons* im östlichen Teil des Nordmeeres immer von *H. spinus* zu unterscheiden. Unter einer grossen Anzahl von der norwegischen Westküste und von der Nordsee habe ich keine Übergangsformen gefunden.

Spence Bate (S. 596—602) beschreibt dagegen von der Ostküste Nordamerikas (südlich von Halifax) eine Reihe von Formen, welche Verbindungsglieder zwischen beiden Arten sind, und betrachtet demzufolge *H. securifrons* u. *spinus* nur als eine Art. Smith wiederum (1) unterscheidet von derselben Küste beide Arten. In der hiesigen Sammlung habe ich ein Exemplar von Bay of Fundy, von Smithsonian Institution stammend und dort als *spinus* (wahrscheinlich von Smith) bestimmt, untersuchen können. Dies Individ hat weniger ausgeprägte Merkmale als ich bei den Nordmeer-Formen gefunden habe. Der Rückenkiel fängt beinahe so weit vom Hinterrande an wie bei *securifrons* — in der Beziehung kann man doch ausnahmsweise auch bei unseren Individuen von *spinus* einige Schwankungen finden, — die Zähne des Kieles und Rostrum zeigen in sehr geringem Grade gesägte Ränder und die mediane Verlängerung des dritten Abdominalsegmentes hält, betreffs ihrer Entwicklung, die Mitte zwischen *securifrons* und *spinus*. Das Rostrum ist in seiner Form ein ausgeprägtes *spinus*-Rostrum. — Von einigen in Dyrefjord (nordwestl. Island) von „Michael Sars" eingesammelten Stücken gehören einige entschieden zu *securifrons*, andere zu *spinus*, während ein Exemplar zwar *spinus* am nächsten steht, sich in gewissen Beziehungen aber *securifrons* nähert. Es scheint deshalb, als ob die Spaltung in zwei distinkte Arten an der östlichen Seite des Nordmeeres durchgeführt wäre, während an der westlichen die Variabilität grösser ist. In jedem Falle sind aber auch dort die Zwischenformen viel seltener als die Hauptformen.

H. securifrons ist eine hauptsächlich boreale Form, welche doch auch in das boreoarktische Gebiet (nordwestl. Island, Ostfinmarken) eindringt, obschon hier lange nicht so häufig wie *spinus*. Die Individuen von *securifrons* aus dem boreoarktischen Gebiete Norwegens, die ich gesehen habe, tragen die Merkmale dieser Art völlig ausgeprägt.

H. spinus (Sow.)

Syn. *H. sowerbyi* Leach.
Spirontocaris spinus Sp. Bate.

In der Nähe von Bergen habe ich diese Art nicht gefunden, dagegen giebt Sars (2) dieselbe von *Mosterhavn (Mündung von Hardangerfjord) an. Aus *Gullmarfjord in Bohuslän (Schweden) habe ich in den Sammlungen der zoologischen Station Kristineberg ein typisches Exemplar gesehen. Auch von den englischen Küsten wird die Art von mehreren Verfassern angegeben, es ist aber sehr wahrscheinlich, dass in vielen Fälle eine Verwechslung mit voranstehender Art stattgefunden hat.

H. polaris (Sabine).

Syn. *H. borealis* Owen (ältere Männchen).

H. 7, 10, 11, 49, 54. B. Florvaagsskjær; Hr. 5, 18, 24, 33; Of. 27, 28. Ist von Grieg an vielen Lokalitäten in *Nordfjord, *Sognefjord und *Hardangerfjord (Tiefe variirend zwischen etwa 100—500 Met.) gefunden. Ist eine unserer häufigsten *Hippolyte*-Arten in den grösseren Fjordtiefen.

Nach dem mir vorliegenden, sehr reichhaltigen Materiale kann ich die schon von anderen Verfassern (Sars **2**, S. 261, Smith **1**, S. 80, Doflein S. 335 etc.) nachgewiesene Zusammenhörigkeit von *polaris* und *borealis* nochmal bestätigen. Wie schon von Smith nachgewiesen giebt es alle Zwischenstufen zwischen dem am oberen Rande bestachelten Rostrum der jüngeren Männchen (und der Weibchen) — „polaris“ — und dem geraden, stachellosen, am oberen Rande verdickten der älteren Männchen — „borealis“. In ähnlicher Weise verhält sich auch der Stachel an der unteren Ecke des Thorakalschildes; sie zeigt alle Übergänge zwischen einem wohlentwickelten — „polaris“ — und dem Fehlen bei „borealis“.

In den arktischen Gegenden erreicht die Art eine bedeutendere Grösse als in dem borealen Gebiete. Unter sehr zahlreichen Individuen von der Westküste Norwegens habe ich auch kaum ein einziges Männchen gefunden, welches einen ganz stachellosen Oberrand des Rostrums zeigte, dagegen sind von arktischen Gebieten solche nicht selten. Dem Rostrum nach ist es manchmal sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, jüngere Männchen von Weibchen zu unterscheiden, indem auch das von Sars angegebene Kennzeichen, dass die Männ-

chen ein weniger gebogenes Rostrum als die Weibchen besitzen, nicht immer zutrifft. Dagegen sind bei etwas älteren Männchen, die noch Zähne am oberen Rand des Rostrums zeigen, die letztgenannten kleiner als bei den Weibchen.

Die Thatsache, dass man an der norwegischen Westküste fast kein Männchen trifft, bei welchem der obere Rostrumrand stachelfrei ist, zeigt, dass dieser Charakter nicht nur bei geschlechtsreifen Männchen vorhanden sein kann. Es handelt sich bei genanntem Merkmale aller Wahrscheinlichkeit nach nur um alte Individuen, während die Geschlechtsreife schon bei solchen, die noch ein echtes „polaris"-Rostrum besitzen, eintritt.

Diese Art ist von Interesse dadurch, dass sie sowohl in hocharktischen Gebieten mit negativen Temperaturen (Ostspitzbergen, zwischen Franz Josefs Land und Novaja Semlja, Jan Mayen) wie in den borealen Gebieten des Nordmeeres vorkommt, obwohl sie in den hocharktischen Gebieten in seichteres Wasser hineingeht als dies bei dem borealen Stamme der Fall ist. Mit Ausnahme der Grösse habe ich auch keinen Unterschied zwischen den arktischen und den borealen Individuen finden können. Auf die bedeutende Grösse der Eier bei arktischen Individuen hat Doflein (S. 355) aufmerksam gemacht.[1]) Auch die borealen Individen haben dieselben grossen Eier. Ihre Anzahl ist sowohl bei arktischen wie borealen Individuen bedeutend geringer als bei verwandten Formen. Die Eierablage bei den borealen Individuen findet im Herbst (September—Oktober) statt und wahrscheinlich schlüpfen die Jungen früh im Frühling aus, weil man im Sommer nie eiertragende Weibchen findet. Dass die Grösse und geringe Zahl der Eier, wie Doflein annimmt, mit einer verkürzten Metamorphose, wie dies z. B. bei arktischen Crangoniden der Fall ist, finde auch ich sehr wahrscheinlich.

H. gaimardi Milne-Edw.

Taf. 2, Fig. 4.

Obschon Kröyer erwähnt (**2**, S. 79), dass diese Form an der norwegischen Küste häufiger vorkommt als irgend eine andere *Hippolyte*-Art, haben wir an unserer Westküste nur wenige Exemplare

[1]) Dagegen muss ich die auf derselben Stelle von Doflein gemachte Angabe, dass auch die arktischen *Hippolyte spinus* und *gaimardi* grosse Eier haben bestimmt in Abrede stellen. Sowohl in Grösse wie Anzahl finde ich die Eier dieser Formen mit anderen Cariden übereinstimmend.

eingesammelt und sie scheint entschieden viel seltener als *H. polaris* zu sein. Von mir und Nordgaard ist die Art an einigen Plätzen im Skjærgaard (nicht tiefer als 25 Met.) und von Grieg im Nordfjord (Bryggen, 10—30 Met.) gefunden. Sämmtliche Exemplare sind bedeutend kleiner als arktische aus tieferem Wasser.

Wie *H. polaris* so ist auch diese Art über das ganze Nordmeer — arktische wie boreoarktische und boreale Zone — weit verbreitet, und eigentümlich genug geht sie in den arktischen Gegenden tiefer als in den borealen (bis 300 Met.), wo sie in der Regel nur in der Littoralregion gefunden wird. Die Verbreitung ist eben so rein arktisch wie bei *H. polaris* (Spitzbergen, Karisches Meer, Jan Mayen etc.), die Individuen zeigen aber — im Gegensatz zu *polaris* — je nach dem Gebiete, wo sie vorkommen, konstante, morphologische Unterschiede, die doch hauptsächlich das eine Geschlecht — das männliche — treffen. Wie schon durch frühere Untersuchungen mehrerer Verfasser bekannt, haben die erwachsenen Männchen der arktischen Individuen eine stumpfe, stachelartige Verdickung auf der Rückenseite des dritten Abdominalsegmentes (*Hippolyte gibba* Krøyer), ein Merkmal, das den borealen Individuen abgeht. Nach Hansen (**2**) haben auch Weibchen von dem Karischen Meere einen kleineren Stachel auf der nämlichen Stelle, was wiederum bei Individuen von Jan Mayen, die ich untersucht habe, nicht der Fall ist.

Der erwähnte Stachel kommt nicht bei den jüngeren Männchen vor. Smith erwähnt (**1**, S. 67), dass er bei Exemplaren von 30 Mm. Länge von der nordamerikanischen Ostküste noch keinen Stachel gefunden. Aus Porsangerfjord (90 Met.) habe ich eine Reihe von Exemplaren, bei welchen sich die Entwicklung des Stachels beobachten lässt. Ein Individ von 39 Mm. Länge hat noch keinen Stachel, der erst bei einem solchen von 52 Mm. gut entwickelt ist; zwischen diesen beiden giebt es alle Übergänge (Taf. 2 Fig. 4).

Die Männchen, die ich von der borealen Küste Norwegens gesehen habe, sind alle kleiner als diejenigen arktischen, bei welchen die Verdickung auf dem dritten Abdominalsegment zuerst zum Vorschein kommt. Dasselbe scheint, wie aus einer brieflichen Mitteilung von Dr. H. J. Hansen hervorgeht, bei den in dem Kopenhagener-Museum aufbewahrten Typexemplaren von Krøyer, die bei Christiansund gesammelt sind, der Fall zu sein. Dass die Art sich an unseren Küsten fortpflanzt ist sicher und es scheint mir deshalb

folgende Annahme naheliegend zu sein: die borealen Individuen von *H. gaimardi* bilden eine eigene Race, dadurch ausgezeichnet, dass ihre Männchen kleiner verbleiben als die arktischen und nie die Grösse erreichen, in welcher bei den Männchen der arktischen Race der Stachel des dritten Abdominalsegmentes vorkommt. Gleichzeitig scheinen die borealen Individuen nur in seichtem Wasser zu leben. In seiner Abhandlung über Crustaceen von Westgrönland teilt H. J. Hansen mit (1, S. 41), dass bei Exemplaren von seichtem Wasser (8—90 Met.) an der westgrönländischen Küste weder Weibchen noch Männchen den Stachel besitzen.

H. pusiola Kröyer.

Sk. Solsvik (littoral), Ulvesund (do.), 61, 64, 65, 68, 80, 86, 88; H. 32, 29, 54; Of. 16. *Jondal (Hardangerfjord) 40—120 Met., 100—500 Met., *Utne (do. seichtes Wasser Sars) *Vik (Sognefjord) 120—160 Met.

H. cranchi Leach.

Sk. 45, Ulvesund (littoral), Solsvik (do.). Seltener als voranstehende Art.

Bei einem Individ habe ich einen dritten Zahn in dem Zwischenraum zwischen den zwei Zähnen, mit welchen Rostrum bei dieser Art endet, gefunden. Zwei Exemplare tragen 4 Zähne auf dem oberen Rostrumrande.

Virbius Stimpson.

V. varians Leach.

Sk. 14, 38, 41, 59, 62, 78, 90; H. 29, 40; B. Florvaagsskjær; *Bougneströmmen, *Hvidingsö; *Bryggen (Nordfjord). *Mosterhavn (Hardangerfjord Sars (2), Nordgaard).

Ich habe diese Form in den beiden gewöhnlichen Farbenvarietäten gefunden: lebhaft grün wenn unter Zostera gefangen, dunkelbraun unter den Braunalgen. Die Art scheint hauptsächlich an der Küste und in den äusseren Fjorden in der Littoralregion vorzukommen, dagegen in den inneren Fjordpartien selten zu sein.

V. fasciger (Gosse).

H. 40 (Nordgaard).

In den mir zugänglichen Sammlungen ist diese Form nicht vertreten. Sars (3) giebt die Art von der Westküste an, findet es aber zweifelhaft, ob sie eine selbstständige Art oder nur eine Varietät von *varians* ist. Später hat Walker (2) die Ansicht, dass es sich nur um eine Varietät handelt, ausgesprochen.

Caridion Goës.

Syn. *Doryphorus* Norman.

C. gordoni (Bate).

*Bryggen (Nordfjord), *Vik (Sognefjord) 120—160 Met., *Jondal (Hardangerfjord) 60—100 Met.; *Selbjörnfjord 300—400 Met. (Nordgaard).

In der Umgebung von Bergen habe ich diese Form nicht gefunden. Sars (3) giebt die Art als besonders in der Region der Tiefseekorallen (*Paramuricea*, *Lophohelia* etc.) vorkommend an.

Cryptocheles G. O. Sars.

C. pygmæa G. O. Sars.

*Bryggen (Nordfjord) 550 Met. 2 Ex.

In der Umgebung von Bergen habe ich diese Form nicht getroffen. Zuerst bei Lofoten in grosser Tiefe (240—550 Met.) von Sars entdeckt (1); derselbe Forscher hat die Art später an mehreren Lokalitäten der Westküste, „immer nur in der Region der Tiefseekorallen" (3) gefunden. Übrigens auch an der Südküste vorkommend.

Ortmann (3, S. 1130) findet die Gattung *Cryptocheles* zweifelhaft, was doch unberechtigt ist. Schon die ganz abweichend gebaute Hand mit der rudimentären Scheere macht eine generische Trennung von der Gattung *Hippolyte* berechtigt; hierzu kommen noch, wie aus der Beschreibung von Sars ersichtlich ist, viele andere Eigentümlichkeiten (Mandibel ohne Palpus, Bau der Kiemen etc.). Der bewegliche Scheerenfinger ist in der That nur ein Stachel, dem Aussehen nach nur der Spitze desselben Fingers bei den *Hippolyte*-Arten entsprechend. Die lange und gleichbreite Hand ist mit Querreihen von steifen Borsten besetzt (siehe die Abbild. von Norman 4, Taf. 12, Fig. 4).

Bythocaris G. O. Sars.

B. simplicirostris G. O. Sars.

Weder ich noch Grieg haben diese Form an der norwegischen Westküste gefunden. Sars (3) giebt sie aber von diesem Gebiet an. Ein junges Individ habe ich in der Norwegischen Rinne gefunden. Bei diesem Exemplare ist der hintere Zahn (es sind deren nur zwei) sehr klein und rudimentär.

Fam. **Palæmonidæ.**

Leander Desmar.

Syn. *Palæmon* Milne—Edw. (part.).

L. adspersus (Rathke)

Syn. *Palæmon adspersus* Rathke.
— *fabricii* —

und

L. squilla (L.)

kommen beide an der Westküste vor. Diese Arten halten sich (wenigstens im Sommer) in ganz seichtem und ruhigem Wasser am Ufer oder unter Zostera auf. Oft findet man sie in ganz seichten Buchten, wo sie mit der Flut hineintreiben um wieder mit der Ebbe fortzuziehen.

Fam. **Crangonidæ.**

Crangon Fabr.

Cr. vulgaris Fabr.

Der „Granat" kommt bei Bergen aller Wahrscheinlichkeit nach häufiger vor als man nach meinen Befunde schliessen könnte, weil diejenigen Lokalitäten, wo sie eigentlich zu Hause sind, nur selten von dem Dredge berührt werden. Ich habe sie im Osterfjord gefunden, wo sie nach mir mitgeteilten Exemplaren und nach Angaben von Nordgaard bis in die innersten Teile vordringt. Übrigens auch von mir bei *Hvitingsö und von Nordgaard bei *Röværr, überall wie auch sonst die Regel ist, in ganz seichtem Wasser gefunden.

Betreffs der bathymetrischen Verbreitung ist indessen zu bemerken, dass die Art auch bedeutend tiefer gehen kann. Wollebæk (1) giebt an, dass sie in *Brevikfjord (an der norwegischen Skagerakküste) in Tiefen von 100 Met. häufig gefunden wurde. Von *Vik (Sognefjord) hat Grieg ein Exemplar aus etwa 100 Met. mitgebracht.

Cr. allmanni Kin.

Taf. 1, Fig. 2.

Diese Art ist an der Bergensküste selten. B. 3; H.; *Eidsfjord, Gulen, (Wollebæk). Von *Aalesund liegt ein Individ aus nur 11 Met. Tiefe vor, sonst lebt die Art in der Regel tiefer als *vulgaris*.

Sabinea Owen.

S. sarsi Smith.

Sars (**3**) und Wollebæk (**1**) haben diese Art an der Westküste gefunden, dagegen ist sie weder in meinem noch in dem Materiale von Grieg vorhanden.

Über die Auffassung der zwei *Sabinea*-Formen, welche der nordischen Fauna angehören, herrschen bei den verschiedenen Verfassern verschiedene Ansichten. Während Smith (**1**, S. 57 u. 59), der zuerst die Unterschiede zwischen *S. septemcarinata* und *sarsi* hervorgehoben hat, diese als konstante Merkmale betrachtet, hält Doflein und Sp. Bate die zwei Formen für identisch oder höchstens nur für Varietäten derselben Art. Ortmann (**2**, S. 188) nimmt die beiden als getrennte Arten auf und dieselbe Auffassung hat Sars.

Ich besitze von beiden Formen ein durch den norwegischen Untersuchungs-Dampfer „Michael Sars" zusammengebrachtes, reichhaltiges Material von den arktischen, boreoarktischen und borealen Gebieten des Nordmeeres. Es ist mir hierdurch möglich geworden, die zuerst von Smith gemachten Angaben völlig zu bestätigen.

Die beiden Formen lassen sich ohne Schwierigkeit unterscheiden. Bei *septemcarinata* ist das Rostrum abgerundet und Telson in der abgerundeten Spitze mit einer zusammenhängenden Reihe dicht stehender Stacheln besetzt, bei *sarsi* ist das Rostrum zugespitzt und der spitz endende Telson hat auf jeder Seite einen grösseren und einen kleineren Stachel, während die Mitte stachelfrei ist. In den Abbildungen von Smith sind diese Verhältnisse ausgezeichnet dargestellt.

Doflein findet in seinem Materiale bedeutende Schwankungen in Bezug auf die von Smith angegebenen Merkmale. Insoweit trifft dies auch für mein Material zu, als der Telson von *septemcarinata* bei einigen fast ganz quer abgeschnitten, bei anderen mehr oder weniger triangulär ausgezogen endet, wodurch eine Annäherung

an die Form bei *sarsi* entsteht. Immerhin bleibt doch ein bedeutender Unterschied und niemals habe ich im Stachelbesatz Übergangszustände gefunden.

Es beruht ja manchmal auf einer rein individuellen Auffassung, ob man in irgend einem Merkmal, welches zwei Formen unterscheidet, einen Art- oder nur einen Varietät-Charakter sehen will. Es ist dies eine systematische Frage von untergeordneter Bedeutung. Erst wenn es nachgewiesen werden kann, dass mit den trennenden Merkmalen — mögen diese grösser oder kleiner sein — auch biologische Verschiedenheiten zwischen beiden Formenreihen — sei es in dem Gebrauch derjenigen Organe, in welchen die Unterschiede zum Vorschein kommen oder sonst in der allgemeinen Biologie der beiden Formenreihen — verbunden sind, bekommen diese ihr richtiges Interesse. So ist es auch bei unseren beiden Formen. Eine Untersuchung der Verbreitung beider Formen ergiebt, dass sie verschiedene Gebiete bewohnen, *septemcarinata* die hocharktischen, *sarsi* die borealen Gebiete des Nordmeeres. Beide Formen dringen doch auch in die boreoarktischen Gebiete, sowohl west- wie östatlantisch ein (Barentsmeer, Ostküste von Nordamerika nördlich von Cap Cod), scheinen aber auch innerhalb der letztgenannten in der Regel an verschiedenen Lokalitäten vorzukommen, eine Thatsache die ja auch für die Befestigung der Artcharaktere von fundamentaler Bedeutung ist. Und hierbei scheint die Regel zu sein, dass, in Übereinstimmung mit der übrigen Verbreitung, *septemcarinata* in Bezirken mit den niedrigeren, *sarsi* in solchen mit den höheren Temperaturen zu Hause sind. Hier einige Beispiele. In einem Zug mit dem grossen englischen Trawl in dem Inneren von Porsangerfjord, wo in 90 Met. die sehr niedrige Temperatur von — 1.15 gefunden wurde, befand sich unter 24 Individuen nur ein kleines Individ von *sarsi*, die übrigen waren *septemcarinata*. Etwas südlich von der Bäreninsel in einer Tiefe von 200 Met. und Temperatur von etwa + 2° C. unter 29 Exemplaren auch nur ein *sarsi*. Von Eisfjord, Westspitzbergen, Tiefe 140 Met., Temp. + 1.1, 65 Exemplare, alle *septemcarinata*. Von der Bäreninsel in einer Tiefe von 140 Met., Temp. + 0.5° C. nur *septemcarinata*, während in 200 Met. und Temp. + 2.3° C. nur *sarsi* gefunden wurde; doch besitze ich von diesen beiden letztgenannten Stationen nur wenige Exemplare. In einem anderen boreoarktischen Gebiete, nämlich auf dem Færö—Island-Rücken wurden in einer Tiefe von 450 Met. und einer Temperatur

von 3.98° C. 4 Individuen von *sarsi*, aber kein *septemcarinata*, gefangen. Aus der Nordsee habe ich nur *sarsi* gesehen.[1])

Obschon man nicht erwarten kann, dass eine solche Sonderung ohne Ausnahme durchgeführt sein sollte — wahrscheinlich können wohl an gewissen hydrografischen Grenzgebieten die beiden Formen gemischt vorkommen, — so scheint sie mir doch so allgemein zu sein, dass wir berechtigt sind für die beiden Formen auch eine physiologische Verschiedenheit in Verbindung mit der morphologischen anzunehmen. Der Gedanke liegt nahe, dass die Verbreitung beider Formen in physikalisch verschiedenen Wasserschichten vor sich gehen muss.

Pontophilus Leach.

P. norvegicus (M. Sars).

Taf. 1, Fig. 1.

Diese Form ist charakteristisch für unsere Fjordtiefen und der einzige Caride, der hier in grösseren Mengen vorkommt. Wir finden sie kaum seichter als 100 Met., dagegen geht sie bis in die grössten untersuchten Fjordtiefen — mehr wie 1200 Met. in Sognefjord — hinein.

Spät im Herbst (November und möglicherweise schon Oktober) tragen die Weibchen neulich abgelegte Eier. Wahrscheinlich schlüpfen die Jungen früh im nächsten Jahre aus, weil während des Sommers niemals eiertragende Weibchen gefangen werden.

P. spinosus Leach.

Eine an unserer Westküste ausserordentlich seltene Art. In der Nähe von Bergen nur von Nordgaard im Osterfjord (ohne

[1]) In boreoarktischen Übergangsgebieten mit stark wechselnden Temperaturen scheint auch *S. sarsi* in Temperaturen unter 2° C. vorkommen zu können. So hat Spence Bate zweifellos, wie Ohlin (S. 37) bemerkt, *sarsi* vor sich gehabt, an der Küste von Nova Scotia in etwa 160 Met., Bodentemp. 35° Fahr. (= 1.8° C.) gefangen. Sämmtliche 22 Individuen gehörten dieser Art an, und auch hier bestätigt sich also, was oben gesagt wurde, dass die beiden Formen in der Regel nicht zusammen vorkommen. Dieselbe Sonderung zwischen beiden Arten findet man nach den Angaben von Smith zu urteilen, auch sonst an der amerikanischen Küste, doch scheint *septemcarinata* hier, wo die Temperaturvariationen des Wassers grösser sind, auch in höheren Temperaturen leben zu können. Auch die Befunde von Nordgaard (3, S. 188) weisen auf eine ähnliche räumliche Trennung hin.

Tiefenangabe) gefunden. An der Skagerakküste scheint die Art häufiger vorzukommen, wie sie auch sonst in ihrer Verbreitung eine mehr südliche Form als *norvegicus* ist.

Cheraphilus Kin.

Es scheint mir berechtigt die Gattung *Cheraphilus* aufrecht zu halten. Die zwei distinkten, nordischen Arten weichen durch die Länge und Dicke des zweiten Fusspaares einerseits von *Crangon*, andererseits von *Pontophilus* ab. (Taf. 1 Fig. 3).

Ch. bispinosus (Hailst.).

Syn. *Ch. nanus* (Kr.).
— *neglectus* G. O. S.?

Sk. 11, 81; H. 29.

Unter den Exemplaren, welche ich zu obenstehender Art rechne, giebt es solche, welche sich in gewissen Beziehungen *Ch. neglectus* G. O. Sars (**3**, S. 45) nähern. Bei zwei Individuen ist der hintere der zwei Stacheln, die in der Mittellinie des Thorakalschildes stehen, bedeutend kleiner als der vordere und bildet nur eine kielförmige Erhöhung ohne eigentlichen Stachel. Ein anderes Individ besitzt zwei wohl entwickelte Stacheln, hat aber das von Sars für *Ch. neglectus* angegebene, charakteristisch gefärbte Querband über die Schwanzflosse. In der Ausbildung der gezahnten Kiele auf den Seiten des Thorakalschildes zeigen sich die Exemplare sehr verschieden: bei einem (das auch sonst ein typischer *bispinosus* ist) sind sie sehr deutlich, bei anderen nur mit starker Vergrösserung zu sehen. Es scheint mir unter diesen Umständen fraglich, ob die von Sars aufgestellte Art *neglectus* sich aufrecht halten lässt. Diese Art soll nämlich durch den rudimentären hinteren Zahn des Rückenschildes, durch das Fehlen gezahnter Kiele auf den Seiten des Rückenschildes und durch die Farbe von *bispinosus* getrennt sein. Eben in diesen Beziehungen scheinen unter meinen Exemplare Zwischenformen vorhanden zu sein.

Ch. echinulatus (M. Sars).

H. 56; Hr. 24; B. (400 Met.); *Jondal (Hardangerfj.) 80—120 Met.; *Husö, *Flesje (Sognefjord).

Diese Art hat eine grosse habituelle Ähnlichkeit mit *Pontophilus norvegicus* und kommt z. T. mit dieser Form zusammen vor,

immerhin doch als eine Seltenheit im Vergleich mit dieser. Ihr Optimum in vertikaler Verbreitung liegt doch schon an der oberen Grenze der letztgenannten Art.

II. Reptantia.

Fam. **Homaridæ.**

Nephrops Leach.

N. norvegicus L.

Nicht besonders selten in der sublittoralen Region. Im Gegensatz zum Hummer hält er sich vorzugsweise auf weicherem Boden auf.

Homarus M.-Edw.

H. vulgaris M.-Edw.

Syn. *Astacus marinus* L.

Der Hummer kommt an der ganzen Küste entlang wenigstens bis Lofoten vor, wird jedoch nördlich vom Trondhjemfjord immer seltener. An der Westküste Norwegens ist er ein in der Littoralregion häufig vorkommendes Tier; er hält sich vorwiegend an der offenen Küste und zwischen den hier gelegenen Inseln (Skjærgaard) auf, dringt nur ausnahmsweise und vereinzelt in das Innere unserer westländischen Fjorde hinein.

Fam. **Palinuridæ.**

Palinurus Fabr.

P. vulgaris Latr.

Im Jahre 1885 hat das Museum von einem Fischer aus Manger in der Nähe von Bergen ein 17 Cm. langes Exemplar dieser Art gekauft, nach Angabe in einem Hummerkörbchen Ende Juli desselben Jahres gefangen. Das Exemplar war beim Einkauf todt, aber vollständig frisch. Leider habe ich — der damals noch nicht an dem hiesigen Museum angestellt war — keine andere Auskunft betreffs dieses interessanten Fundes erhalten können. Dass eine Mystifikation von

Seite des Fischers vorliegen sollte, scheint mir wenig wahrscheinlich, dagegen kann es sich ja um ein durch ein Schiff mitgebrachtes und über Bord geworfenes Individ handeln. Eine vollständige Aufklärung dieses Fundes scheint jetzt nicht mehr möglich.

Palinurus ist sonst niemals von irgend einem Teil des Nordmeeres und der Nordsee, nicht einmal dem südlichsten angegeben; erst im Kanal und an der Westseite der Britischen Inseln kommt er vor. Er ist bekanntlich eine Küstenform, die sich nur im seichten Wasser aufhält, weshalb eine Einwanderung über Shetland und das nördliche Nordseeplateau, sowie es mit einigen tiefer lebenden Formen der Fall ist, nicht anzunehmen ist. Das Vorkommen eines Individs an der norwegischen Westküste muss deshalb — vorausgesetzt, dass wir es mit einem auf natürlichem Wege dorthin gelangten Exemplare zu thun haben — als eine zoogeographische Abnormität betrachtet werden.

Fam. **Axiidæ.**

Calocaris Bell.

C. macandreæ Bell.

H. 30, 52; Hr. 31; B. (400 Met.); Of.; *Korsfjord, *Bömmelen 300—360 Met.

Obschon nicht eigentlich selten zu nennen, kommt sie doch nie in solchen Mengen vor wie z. B. *Pontophilus norvegicus* und *Munida rugosa*, mit welchen sie zusammen lebt.

Ein Ende März gefangenes Weibchen trug Eier mit eben angelegten Embryonen.

Eiconaxius Sp. Bate.

E. crassipes Trybom.

In *Hjörundfjord in der Nähe von Aalesund (nördlich von Stat), Tiefe 424 Met., hat „Michael Sars“ in diesem Jahre 10 Exemplare dieser Form gefangen. Die Art wurde 1901 entdeckt und war bisher nur nach einem Exemplar (aus *Kosterfjord, Bohuslän, Schweden 220 Met.) bekannt.

Der obengenannte Fundort liegt zwar ausserhalb desjenigen Küstengebietes, das ich in diesem Verzeichnis berücksichtige, als neu für die norwegische Fauna nehme ich die Art aber hier auf.

Fam. **Paguridæ.**

Eupagurus Brandt.

E. bernhardus (L.)

Diese Art gehört vorwiegend der Littoralregion an und ist hier der häufigst vorkommende Paguride. Die Art geht auch weit in die Fjorde hinein, wird aber hier seltener als im Küstengebiete. Grieg hat Exemplare aus *Bryggen (Nordfjord 10—30 Met.) und *Jondal (Hardangerfjord, littoral). Letztgenannter Ort liegt etwa 100 Kilom. von der Fjordmündung.

E. pubescens (Kröyer).

Diese Art ist wie die vorige ausserordentlich häufig und allgemein verbreitet. Im Gegensatz zur vorigen aber, die an unseren Küsten hauptsächlich eine littorale Art ist, geht *pubescens* ebenso häufig in die sublittorale Region (50—100 Met.) und kommt nicht selten auch bedeutend tiefer vor. Beide Arten leben doch zusammen in dem unteren Teil der littoralen Region. Ist sehr häufig auch in den inneren Fjordpartien.

E. prideauxi (Leach).

Sk. 12; H.; B. 25, 26, 30, 40, 44; Of. 16; *Jondal (Hardangerfj.) 60—120 Met., 10—80 Met.

Diese Art — und nur diese — lebt fast immer symbiotisch mit der Actinie *Adamsia palliata*. Sie kommt hauptsächlich in der unteren littoralen und in der sublittoralen Region vor, nach Sars (**2**) doch auch in den Fjorden in Tiefen von 200—300 Met. Wird im Frühling oft in bedeutender Anzahl in den Netzen der Fischer gefangen.

E. cuanensis Thomps.

Syn. *E. lucasi* Heller?

Diese Art hat Sars (**3**, S. 42) in der Nähe von Bergen gefunden. Mir ist sie nicht vorgekommen, und ich möchte annehmen, dass sie an unserer Westküste nur mehr zufällig auftritt und nicht als fester Bestandteil unserer Fauna zu rechnen ist. Wahrscheinlich ist die Art nur eine Varietät von *lucasi* Heller, die eine weite südliche Verbreitung hat.

E. excavatus (Herbst).

Syn. *Pag. tricarinatus* Norm. (3).

Hr. 24.

E. excavatus Var. *meticulosus* Roux.

Syn. *Pag. meticulosus* Roux.

Hr. 19.

Von letztgenannter Varietät liegt mir nur ein Stück vor, von der Hauptform dagegen mehrere. Betreffs der Unebenheiten der Scheeren zeigen sich hübsche Übergänge zwischen der Hauptform und der Varietät. Dies gilt teils den Kielen auf der rechten Scheerenhand, welche verschiedene Stadien von fast vollständig glatt (die Hauptform) bis zu deutlich höckerig (die Varietät) zeigt, teils den Zwischenräumen zwischen den Kielen, welche auch die Höcker in verschiedenem Grade ausgebildet zeigen. Bei dem Typus sind sie glatt.

Es lässt sich indessen nicht leugnen, dass dasjenige Individ, welches ich als Var. *meticulosus* bezeichnet habe, trotz der Übergänge doch habituel von der Hauptform abweicht. Erstens sind die Kiele der rechten Scheerenhand niedriger und die Vertiefungen zwischen diesen weniger ausgeprägt als bei der Hauptform, und in der Beziehung habe ich keine eigentlichen Übergänge gesehen. Zweitens sind die Füsse und besonders die rechte Scheere stärker behaart als bei der typischen Form. Die rechte Scheerenhand ist überall stark und gleichförmig höckerig.

Die Variationen sind vom Geschlecht unabhängig; ich habe von der Hauptform sowohl ♂ wie ♀ untersucht.

Die Hauptform ist nur an einer beschränkten Lokalität in Herlöfjord (St. 24) gefunden. Zufällig kann doch ihr Vorkommen hier nicht sein, weil Exemplare dort in einer Reihe von Jahren gefunden wurden, darunter auch ein Weibchen mit neu abgelegten Eiern ($^{21}/_{8}$ 1900). Die Exemplaren erreichen nur eine verhältnissmässig geringe Grösse im Vergleich mit solchen aus der Nordsee. — Von Sars (**4** II) wird die Form nur von dem Küstenplateau unweit von Storeggen angegeben; irgend eine frühere Angabe über ihr Vorkommen in den Fjorden kenne ich nicht.

Anapagurus Hend.

A. lævis Thomps.

Taf. 1, Fig. 4.

Sk. 3, 31, 65; H. 1, 3, 28, 33, 50; Hr. 24; B. 1, 2, 17, 30; Hr. 32; Of. 16; *Bryggen (Nordfjord) 10—30 Met.; *Jondal (Hard-

angerfjord) 80—200 Met., 20—100 Met., 40—80 Met., 80—160 Met., 40—120 Met., 60—100 Met., 120—160 Met.

Wie aus obenstehendem Verzeichnis hervorgeht kommt diese Art wie *pubescens* in der unteren littoralen und besonders in der sublittoralen Region vor. Auch im Inneren der Fjorde vorhanden. Sie lebt oft in Symbiose mit *Zoanthus*.

A. chiroacanthus Lilljeborg.

Syn. *Pag. ferrugineus* Norm. (1).

Taf. 1 Fig. 5.

Sk. 2, 30, 80, 81; H. 1, 3, 40; B.; *Jondal (Hardangerfj.) 10—25 Met., 0—40 Met., 70—80 Met.

Im Bau der Scheeren ähnelt diese Art bekanntlich am meisten *laevis*, die Scheeren sind aber stark haarig. Ein anderer auffallender Unterschied von letztgenannter Art liegt in den Augenstielen. Diese sind bei *lævis* dicker und nach vorn breiter, während sie bei *chiroacanthus* schlanker und überall von etwa derselben Breite sind. Das zweite Glied des Stiels der Innenfühler reicht gestreckt nicht zum Ende der Augenstiele, während dies bei *lævis* der Fall ist.

Die Art lebt, wie die Tiefenangaben zeigen, vorzugsweise in der unteren Littoralregion.

Fam. **Lithodidæ.**

Lithodes Latr.

L. maja (L.).

Kommt von der unteren Littoralregion bis zu einer Tiefe von wenigstens 400 Met. vor. Auch von Grieg aus *Nordfjord, *Sognefjord und *Hardangerfjord mitgebracht. Lebt sowohl auf hartem wie weichem Boden. In Fischnetzen, die in einer Tiefe von 40—80 Met. ausgesetzt sind, wird sie gelegentlich in nicht geringer Menge gefangen.

Fam. **Galatheidæ.**

Galathea Fabr.

G. strigosa (L.).

Ist im Skjærgaard in seichtem Wasser auf steinigem Boden mit Laminarien etc., wahrscheinlich nicht selten, aber infolge ihres Auf-

enthaltes weniger leicht mit dem Dredge zu fangen. Grieg hat ein grosses Exemplar aus *Vik, Sognefjord, gebracht, hier aber aus bedeutender Tiefe (100—200 Met.).

G. nexa Embl.

Syn. *G. dispersa* Sp. Bate.

Sk. 3, 12, 36, 58, 70, Ulvesund (littoral) und andere Plätze im Skjærgaard; H. 7, 29; B. Florvaagsskjær; Hr.; *Vik (Sognefjord) 200—400 Met.; *Jondal (Hardangerfjord) 4—40 Met., 20—100 Met., 10—40 Met., 10—50 Met., 40—120 Met., 60—100 Met.

Ich besitze von Galatheen ein reichhaltiges Material und habe deshalb Gelegenheit gehabt die Variationsverhältnisse zu studieren. Diese Untersuchungen haben mich zu der Auffassung geführt, dass es bei Exemplaren von der norwegischen Westküste unmöglich ist eine *dispersa* und eine *nexa* zu unterscheiden. Die Originalbeschreibung von *nexa* Embleton ist mir nicht zugänglich gewesen; nach Bonnier sind die hauptsächlichsten Unterschiede folgende:

G. dispersa.	*G. nexa.*
1) Ischium (3tes Glied) des letzten Maxillarfusses länger als Merus (4tes Glied).	1) Ischium des letzten Maxillarfusses von etwa derselben Länge wie Merus.
2) Rostro-Gastralfurche (an der Basis des Rostrums) mit 3 Paaren von Stacheln.	2) Rostro-Gastralfurche ohne Stacheln, nur mit wellenförmigem Rande.
3) Endzahn des Rostrums länger als die Seitenzähne.	3) Endzahn des Rostrums von etwa derselben Länge wie die Seitenzähne.
4) Rechte Scheerenhand bei dem Männchen grösser als die linke.	4) Linke Scheerenhand bei dem Männchen grösser als die rechte.

Betreffs der zwei ersten Punkte kann ich nur bemerken, dass mein Material alle mögliche Übergänge zeigt. Der Unterschied der Länge zwischen Merus und Ischium ist manchmal so haarfein, dass sich sehr gut sagen lässt, sie sind „von etwa derselben Länge“. Betreffs der Stacheln in der Rostro-Gastralfurche variirt ihre Anzahl in hohem Grade, so dass eine Regel sich kaum aufstellen lässt; doch

ist es eine Seltenheit so viel wie 6 zu finden, häufiger sind 4, aber auch 3 und 2 kommen nicht selten vor; bei einigen Individuen sind wieder keine vorhanden. In der Beziehung sind auch die Angaben von Milne-Edwards und Bouvier (3 S. 73), nach welchen *dispersa* wenigstens zwei Paare, *nexa* höchstens ein Paar besitzen sollten, ohne Bedeutung.

Der mittlere Zahn des Rostrums ist bei meinen Exemplaren der grösste, es lassen sich aber auch hier Variationen beobachten, welche den Werth dieses Kennzeichens verringern. Milne-Edwards und Bouvier geben an, dass das Rostrum bei *dispersa* beinahe die Länge des Stieles der inneren Antennen erreicht, während es bei *nexa* kaum die Basis des letzten Gliedes überragen soll. Ich habe zwar bei keinem Exemplare ein so kurzes Rostrum wie das letztgenannte gefunden, doch sind Variationen in der Länge vorhanden: es giebt Individuen, bei welchen das Rostrum den Schaft der inneren Fühler überragt und andere wo es kürzer ist. Diese Unterschiede sind indessen manchmal so haarfein, dass ich hierin einen Artcharakter nicht sehen kann und entschieden sind sie nicht an Individuen mit einer bestimmten Anzahl Dornen in der Rostralfurche gebunden. Betreffs der Asymmetrie der Scheerenfüsse beim männlichen Geschlecht, so ist mein Material nicht so umfassend und nicht in so genügendem Zustand, dass ich diese Frage einer eingehenderen Untersuchung unterwerfen konnte. Dass auch dies Merkmal nicht konstant sein kann, zeigt doch der Umstand, dass ich bei einem Männchen gleichgrosse Scheeren, bei einem anderen die rechte, bei einem dritten die linke Scheere vergrössert gefunden habe. Übrigens möchte ich darauf aufmerksam machen, dass gerade dieser sekundäre Geschlechtscharakter — Vergrösserung des einen Scheerenfusses — bei anderen Formen sich so variabel zeigt — es ist bei derselben Art bald die rechte, bald die linke — so dass man ohne ein grosses Material nicht im Stande ist zu entscheiden, was Regel und was Ausnahme ist.

Der Dornbesatz auf der Innenkante des Merus des 3. Maxillarfusses, welcher bekanntlich für die *Galathea*-Arten von systematischer Bedeutung ist, ist auch variabel. Konstant ist bei dieser Art ein grosser Dorn etwa auf der Mitte der Innenkante, sonst ist aber die Zahl der kleineren Dornen variabel. In wenigen Fälle ist nur ein grosser Dorn vorhanden, häufig sitzen distal von diesen 2—3 kleinere solche, deren Grösse sehr verschieden ist; doch erreichen sie nie die Grösse des proximalen Dornes. Wenn deshalb Milne-Edwards und Bouvier als Unterschied zwischen *dispersa*

und *nexa* angeben, dass die erste einen grossen und mehrere kleinere Dornen auf Merus des 3 Maxillarfusses haben, während bei *nexa* nur ein grosser vorhanden ist, so ist nach meiner Erfahrung auch dies Kennzeichen durch allzu grosse Variation unbrauchbar gemacht.

Die übrigen von Milne-Edwards und Bouvier angegebenen Merkmale, so z. B. das Vorkommen *(dispersa)* oder Nichtvorkommen *(nexa)* von Dornen auf der Oberfläche der Scheerenfinger, scheinen mir als Artunterschiede unhaltbar, weil ich auch in der Beziehung die Verhältnisse variabel gefunden habe.

Die am besten unterscheidenden Merkmale zwischen beiden Formen sind die von Kinahan angeführten, nämlich dass die Scheeren bei *nexa* stark, bei *dispersa* schwach haarig sind und dass das Rostrum oben bei *nexa* eben, bei *dispersa* beschuppt ist. In der That giebt es Individuen, welche gleichzeitig ein weniger beschupptes Rostrum (vollständig eben habe ich es niemals gesehen) und stark behaarte Scheeren haben, auch ist das Rostrum bei diesen im Verhältniss zu den Fühlern etwas, wenn auch ganz unbedeutend kürzer; auch diese Charaktere haben aber nur eine relative Bedeutung, höchstens könnte man von zwei Varietäten sprechen.

Betreffs der oben geschilderten Variationen in dem Dornbesatz sowohl in der Rostralfurche wie auf Merus, stimmen meine Beobachtungen mit denjenigen von Henderson (**3**, S. 119) auf britischen Exemplaren gemachten überein.

An einem männlichen Individ habe ich einen ganz abweichenden Bau der hinteren 3 Paare Abdominalfüsse gefunden, indem diese die Gestalt von weiblichen Anhängen angenommen haben.[1])

Diese ist unsere häufigste *Galathea*-Art, die hauptsächlich in der unteren littoralen und in der sublittoralen Region zu Hause ist.

G. squamifera Leach.

Sk. 63, 81.

G. intermedia Lilljeborg.

Sk. 30, 31, 64, 81, 90; H. 29; Hr. (wahrscheinlich littoral). *Alværströmmen, *Jondal (Hardangerfjord) 10—50 Met., 4—40 Met., 20—100 Met., 80—120 Met.

[1]) Dieses Individ war unter dem Abdomen mit zwei Sacculina-Parasiten besetzt.

Wie *G. nexa* lebt auch diese Art in der littoralen und sublittoralen Region, oft beide zusammen.

Munida Leach.

M. bamffica (Penn.).

Syn. *M. rondeletii* Bell.

Selten. Sk. 12, 70, 73 (nur kleine Exemplare), B. (aus dem Magen von *Coryphænoides rupestris*), 25 (kleines Exemplar); Of. Wird dann und wann in Fischnetzen gefangen.

M. rugosa G. O. Sars.

Taf. 2, Fig. 1.

Sk. 82; H. 7, 8, 10, 11, 20, 53; Hr. 24 und andere Stationen; B. 5, 12, 21, 26; Of.; von Grieg an vielen Stellen in *Nordfjord, *Sognefjord und *Hardangerfjord, meistens in Tiefen von 100—300 Met., selten etwas tiefer gefunden.

M. tenuimana G. O. Sars.

Taf. 2, Fig. 2.

Hr., verschiedene Stationen in den grössten Fjordtiefen; Of. 450 Met., *Bömmelen 350 Met., *Sognefjord (G. O. Sars).

Häufig in den grössten Fjordtiefen von etwa 400 Met. ab.

Sars (**2**, S. 258, **3**, S. 43) ist wohl der erste, welcher auf die Unterschiede zwischen den drei obengenannten Formen aufmerksam gemacht und ihre Artberechtigung hervorgehoben hat. Indessen haben in neuerer Zeit Milne-Edwards und Bouvier (**3**) diese Formen ausführlich behandelt und sind dabei zu dem Resultat gelangt, dass sie durch zahlreiche Übergänge verbunden sind und dass somit eine Trennung nicht durchführbar ist. Deshalb habe ich das reichhaltige Material in der hiesigen Sammlung einer genaueren Untersuchung unterzogen um das gegenseitige Verhalten der drei Formen nochmals zu beleuchten.

Die Hauptunterschiede zwischen den drei Formen, welche Sars erwähnt, können in folgender Weise kurz angegeben werden.

Grösse und Haarbesatz der Augen sind bei den drei Formen verschieden. Bei *bamffica* sind diese Organe am kleinsten, bei *tenuimana* am grössten; der Augenbulbus ist bei dem erstgenannten kaum breiter als der Stiel (Sars **3**, Taf. 1, Fig. 4—6).

Der Haarbesatz ist bei *bamffica* und *tenuimana* rudimentär oder fehlt ganz,[1]) bei *rugosa* sind wenigstens einige der Haare so lang, dass sie sich weit hinauf auf den Augenbulbus erstrecken. Viertes (bei Sars u. a. als das dritte bezeichnet) Abdominal-Segment trägt am vorderen Rande bei *rugosa* und *tenuimana* zwei Dornen, die bei *bamffica* fehlen.

Als übrige Unterschiede zwischen *rugosa* und *tenuimana* führt Sars die bei letztgenannter Art schmächtigeren und mehr verlängerten Beine und die schärfer hervortretenden und in geringerer Zahl vorhandenen Furchen und Leisten der Abdominalsegmente an.

Milne-Edwards und Bouvier (**3**, S. 80) nennen folgende Merkmale als charakteristisch für die genannten drei Formen, die — nebst zwei anderen, *intermedia* und *gracilis* — ihrer Ansicht nach nur als Varietäten einer Art, der typischen *M. bamffica* Penn., zu betrachten sind. Ausser der obengenannten, schon von Sars hervorgehobenen[2]) Charakteren finden sie auch die Dornbewaffnung des Rückenschildes bei sämmtlichen Formen verschieden ausgebildet und zwar in folgender Weise. *M. bamffica,* typische Form: ein oder zwei Paare von submarginalen Dornen auf der Branchialregion, ein oder zwei Paare am Hinterrand des Rückenschildes nahe den seitlichen Ecken derselben. Accessorische Gastricaldornen verkümmert oder fehlen. *M. bamffica* var. *tenuimana:* keine submarginalen Dornen auf der Branchialregion, ein oder zwei Paare auf dem Hinterrand des Rückenschildes, doch nicht auf die Seitenteile beschränkt, accessorische Gastricaldornen verkümmert oder fehlen, auf dem Rückenschild keine dornartigen Unebenheiten. *M. bamffica* var. *rugosa*: gewöhnlich submarginale Dornen auf der Branchialregion, drei oder vier Paare von starken Dornen auf dem Hinterrand des Rückenschildes, immer accessorische Gastricaldornen und Unebenheiten, welche letztere mitunter auf der Magen-, Leber- und (vorderen) Kiemenregion den Charakter von kleinen Dornen annehmen. In einer späteren Arbeit (**4**, S. 299—305), haben die Verfasser Individuen erwähnt, die ihrer Meinung nach Übergänge zwischen sämmtlichen fünf Formen darstellen.

[1]) Nach Sars ist nur das letztgenannte der Fall. Man findet indessen bei vielen Individuen an der Basis des Augenbulbus ganz kurze, nur mit der Lupe wahrnehmbare Haare.

[2]) Auch die beiden genannten Forscher geben doch für sämmtliche drei Formen einen Haarkranz (bei *bamffica* und *tenuimana* sehr kurz) ringsum die Augen an.

Untersuchungen von Material aus dem Nordmeere und nordatlantischen Meere haben mich zu anderen Resultaten geführt. Die Fragen, die ich mir zu Beantwortung aufgestellt habe, sind: Welche Bauverhältnisse sind bei unseren nordischen Formen einer grösseren Variation unterworfen und welche liefern konstante Charaktere? Giebt es zwischen unseren drei nordischen Formen so viele Übergänge, dass sie nur als Varietäten einer Art zu betrachten sind?

Am meisten variabel ist die Dornbewaffnung auf dem Rückenschilde und Abdomen; um eine Übersicht zu geben, habe ich nachstehende Tabelle aufgestellt (S. 142).

Aus der Tabelle ergiebt sich erstens, dass die von Milne-Edwards und Bouvier auf den Dornbesatz des Rückenschildes begründeten Unterschiede zwischen *rugosa* und *tenuimana* für nordische Exemplare nicht haltbar sind. Bei beiden Formen können, ohne dass eine Annäherung in anderen Charakteren stattfindet, die accessorischen Gastricaldornen verschwinden, wenn es auch aus dem vorhandenen Materiale hervorzugehen scheint, dass die Reduktion bei einem etwas grösseren Procent von *tenuimana* als von *rugosa* stattfindet. Dasselbe gilt von dem Dornbesatz am Hinterrande des Rückenschildes. Zwar steigt bei *rugosa* die Anzahl der Stacheln in einer grösseren Anzahl Exemplare höher als es bei *tenuimana* der Fall ist, doch zeigen auch bei der letztgenannten viele Exemplare diejenige Dornzahl (3 Paare), die Milne-Edwards und Bouvier als charakteristisch für *rugosa* angiebt. Dagegen zeigen die nordischen Exemplare betreffs der Unebenheiten auf dem Rückenschilde ganz dasjenige Verhalten, welches die letztgenannten Verfasser angeben: bei *rugosa* sind diese Unebenheiten besonders im vorderen Teil des Schildes (Gastrical- und Hepaticalregion) sehr hervortretend und bilden oft, wie auch Milne-Edwards und Bouvier angeben, kleine Stacheln, wodurch besonders in grösseren Individuen der Dornbesatz bedeutend vermehrt wird. Bei *tenuimana* habe ich nie solche dornartigen Unebenheiten gefunden. Dagegen muss ich wieder das Vorkommen von submarginalen Branchialdornen bei *rugosa* in Abrede stellen; solche Dornen sind normal nicht vorhanden, kommen nur ganz ausnahmsweise und noch seltener symmetrisch vor. Auch bei *bamffica* sind sie regelmässiger vorhanden, doch auch nicht hier konstant.[1])

[1]) Von 7 Exemplaren von *bamffica* habe ich bei 1 keine submarginale Branchialdornen, bei 1 ein Paar rudimentäre, bei 1 zwei Paar wohl entwickelte und ein Paar rudimentäre, bei 4 zwei Paar gefunden.

	Accessor. Gastricaldornen		Dornen am Hinterrande des Rückenschildes		Dornen auf d. Seitenrändern d. Rückenschildes		Dornen auf 2. Abdominalsegment	
	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen auf jeder Seite	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.
M. tenuimana	0	4	7	7	5	20[8])	4	3[3])
	2	4	6	8	6	8[9])	6	21
	3	4	5	4	5—6[7])	3	7	4
	4	10[1])	4	6			8	1
	5	1	3[2])	1				
M. rugosa	0	3	4[4])	2	7	37	6	16
	4	30	5	2	6	2	7	8
	5	4	6	7	6—7[10])	1	8	2
			7	10			9	1
			8	10				
			9	7				
			10	1				
			11	1				
			12	1				
M. rondeletii	2	7[11])	4	1	6	6	6	6
			2	2[5])	7	1	7	1
			3	2[6])				
			1	1				

[1]) Sämmtliche rudimentäre bei einem Ex.

[2]) Zwei in der Mitte.

[3]) Resp. 24, 19 u. 17 mm. lang. Bei dem letztgenannten sind noch zwei rudimentäre Dornen zu beobachten.

[4]) Von diesen 4 stehen bei einem Ex. 2 zu jeder Seite nahe den äusseren Ecken, bei den anderen 1 in der Mitte, die übrigen auf den Seitenteilen.

[5]) Bei einem Ex. ausserdem 1 Paar rudimentäre.

[6]) 1 auf der rechten, 2 auf der linken Seite.

[7]) 5 auf der einen, 6 auf der anderen Seite.

[8]) Alle von der norwegischen Küste und von Skagerak.

[9]) Von diesen sind 6 nordatlantisch (südlich von den Færöinseln).

[10]) 6 auf der einen, 7 auf der anderen Seite.

[11]) Bei einem Exemplare auch 2 rudimentäre in der Mitte, bei den übrigen sind nur die Seitendornen entwickelt.

In dem Dornbesatz der Seitenränder des Rückenschildes sind *rugosa* und *tenuimana* verschieden. Von *tenuimana* habe ich zusammen 31 Exemplare untersucht; bei 20 von diesen war die Anzahl der Randdornen fünf Paar, bei 3 fünf auf der einen, sechs auf der anderen Seite und bei 8 sechs Paar.[1]) Von *rugosa* habe ich 50 Exemplare aus verschiedenen Teile des Nordmeeres untersucht (40 Ex. waren aus den westländischen Fjorden, die übrigen teils von dem norwegischen Küstenplateau, teils von dem Shetland- und Færöplateau), und bei 47 von diesen waren 7 Paar deutlicher Randdornen vorhanden, nur bei 2 Ex. war das 7. Paar undeutlich und nur bei einem waren 6 auf der einen, 7 auf der anderen Seite. Mit anderen Worten: die Zahl der Randdornen auf dem Rückenschild ist bei den nordischen Individuen von *rugosa* fast konstant und von derjenigen bei *tenuimana* verschieden, bei letztgenannter ist sie mehr variabel. Für Exemplare aus dem südlichen Teil des Verbreitungsbezirkes geben Milne-Edwards u. Bouvier (3, S. 78) eine Anzahl von 6 oder 7 Paare an, ohne doch die eine oder andere Zahl als Charakteristicum für die verschiedenen Formen anzugeben. — Von *bamffica* ist mein Material zu spärlich um entscheiden zu können, in welchem Umfang eine Variation stattfindet.

Wenn Milne-Edwards und Bouvier (S. 78) bei südlichen Exemplaren eine konstante Anzahl Stacheln (3 Paare) auf dem zweiten Abdominalsegment angeben, so trifft dies wieder nicht für die nordischen Individuen zu. Die überwiegende Mehrzahl hat zwar 3 Paar, die Ausnahmen machen aber einen zu grossen Procentsatz aus um als Abnormitäten betrachtet zu werden. Wir können deshalb sagen, dass die Tendenz ist nur 3 Paar Dornen zu entwickeln, dass aber die übrigen Variationen noch häufig genug sind um die Fixirung dieses Verhaltens zu verhindern. Wie aus der Tabelle hervorgeht, wurden bei einigen Individuen von *rugosa* u. *tenuimana* auch 8 Dornen auf dem zweiten Abdominalsegment gefunden und ausser derjenigen in der Tabelle erwähnten habe ich unter einer grösseren Anzahl *rugosa* noch sieben Individuen gefunden, welche diese Variation aufweisen. Ich hebe diese Thatsache hervor, weil Milne-Edwards und Bouvier in diesem Merkmal — Vorkommen von 8 Dornen auf dem 2. Abdominalsegment — welchen Henderson (3, S. 143) für *M. gracilis* aus New-Zeeland angiebt, einen

[1]) Die letzte Anzahl ist bei sämmtlichen (6) nordatlantischen Exemplaren vorhanden, während unter den 23 Ex. aus norwegischen Fjorden und d. Norwegischen Rinne nur 2 dies Verhalten zeigen. (Siehe hierüber die Nachschrift).

sehr wichtigen Unterschied zwischen dieser Form und den uns hier beschäftigenden sehen. In wie weit *M. gracilis* sich als Varietät unter *M. bamffica* einfügen lässt, oder ob sie als selbständige Art aufzufassen ist, lässt sich mit dem geringen Materiale wohl kaum feststellen, um so mehr als die Exemplare nach den angegebenen Maassen zu urteilen noch nicht erwachsen sind. Dass die acht Dornen auf dem 2. Abdominalsegment für eine Vereinigung beider Formen nicht hinderlich sind, geht wohl aus obenstehender Tabelle hervor. Und dass bei *gracilis* keine Dornen auf dem 4. Abdominalsegment entwickelt sind, kann auf der geringen Grösse (Länge 17 mm.) beruhen (siehe S. 145)[1]).

Ein anderes Merkmal, das von Sars als konstanter Unterschied zwischen *rugosa* und *tenuimana* hervorgehoben wird, ist das Längenverhältniss zwischen Finger und Hand in dem ersten Fusspaare (Scheerenfüsse). Dies Verhalten ist doch nach meinen Messungen allzu variabel um als Artmerkmal gelten zu können. Beide Formen variiren in der Beziehung ziemlich bedeutend: es giebt Individuen von *tenuimana*, wo die Finger länger als die Hand sind und andere — diese gehören der Mehrzahl an — wo das umgekehrte der Fall ist. Bei *rugosa* habe ich zwar kein Individ von der erstgenannten Kategorie gefunden, sonst aber eine entsprechende Variation in der Länge wie bei *tenuimana*.

Die Unterschiede zwischen *bamffica* und *rugosa*, die von Ortmann (I VI, S. 253) angeführt werden, nämlich dass bei *rugosa* die Supraorbitaldornen nicht divergiren und dass Rostral- und Supraorbitaldornen in demselben Plan liegen, während dies bei *bamffica* nicht der Fall ist, bilden keine konstanten Charaktere.

Wir kommen jetzt zu denjenigen Verhältnissen im Körperbau, die entweder für sämmtliche oder für die einzelnen Formen konstant oder wenigstens normal sind. Wir werden die erstgenannten zuerst erwähnen.

Von der Regel, dass das 3. Abdominalsegment (2. bei verschiedenen Verfassern) in allen drei Formen vier Dornen am Vorderrande trägt, habe ich nur wenige Ausnahmen gefunden. Nur bei drei Individuen von *rugosa* unter den vielen, die ich untersucht habe, fehlen die zwei Seitenstacheln so dass nur ein Paar vorhanden ist. Bei dem einen von den drei erwachsenen Exemplaren von *bamffica* ist nur

[1]) Übrigens dürfte eine Revision der Munida-Arten unter Berücksichtigung der Variabilität verschiedener Bauverhältnisse notwendig sein.

das mittlere Paar deutlich entwickelt, während die Seitendornen rudimentär sind. Sonst habe ich auch bei dieser Art 4 Dornen gefunden.

Konstant für sämmtliche drei Formen sind die zwei primären Gastricaldornen, die unmittelbar hinter dem Rostrum stehen; diese fehlen nie. Konstant vorkommend sind bei allen drei auch die Branchialdornen und ein Dorn auf dem Merus des dritten Maxillarfusses.

Unter den für die einzelnen Formen konstanten Merkmale ist erstens der Dornbesatz des 4. Abdominalsegmentes (3. bei Sars u. einigen anderen Verfassern) zu nennen, der, wie schon erwähnt, bei *rugosa* und *tenuimana* aus zwei Stacheln[1]) — einer auf jeder Seite der Mitte — besteht, bei *bamffica* dagegen vollständig fehlt. Alles dies gilt aber nur Individuen von einer gewissen Grösse. Dagegen fehlen immer bei jungen Exemplaren sowohl von *rugosa* wie *tenuimana* die Dornen auf dem 4. Abdominalsegment — nicht aber der übrige Dornbesatz — und erst mit dem Zuwachs werden die betreffenden Dornen entwickelt. Die Grösse, in welcher sich die Dornen entwickeln ist etwas verschieden. Unter einer Grösse von etwa 15 mm. scheinen in keinem Falle weder bei *rugosa* noch *tenuimana* die Dornen des 4. Abdominalsegmentes entwickelt zu sein; auf der anderen Seite habe ich Individuen von 22—25 Mm., ja als eine Ausnahme sogar ein 49 Cm. langes Individ einer völlig typischen *rugosa*,[2]) gesehen, welche noch keine Stachelbewaffnung an dem betreffenden Segment tragen. Normalerweise aber zeigen sich die ersten, noch sehr schwachen Andeutungen von Dornen bei einer Länge zwischen 16 und 20 Mm., um sich mit den Häutungen nach und nach zu vergrössern. Hierdurch erklären sich auch die Übergangsformen zu *bamffica*, welche Milne-Edwards und Bouvier (4) in dieser Beziehung glauben gefunden zu haben.

Der verschiedene Grad von Schlankheit der Extremitäten bei *rugosa* und *tenuimana* ist auch von Sars hervorgehoben und ist durchgehend ein konstantes Merkmal. Dieser Unterschied kommt speziell in dem ersten Fusspaare zum Ausdruck, weniger doch in der Scheere als in dem 4. Glied desselben, indem dieser verhältnissmässig dicker bei *rugosa* als bei *tenuimana* ist.

Dass bei *tenuimana* die Querleisten und Furchen auf der Rückenseite der Abdominalsegmente in geringerer Anzahl als bei *rugosa*

[1]) Bei einem Exemplar habe ich 3 Stacheln auf diesem Segmente gefunden

[2]) Dieses Individ hatte gerade unter dem 4. Segmente eine Sacculina.

vorkommen, ist auch schon von Sars bemerkt. Diese Querleisten und Furchen vermehren sich jedoch mit dem Wachstum und sind deshalb bei jungen Individuen beider Formen an Anzahl geringer als bei älteren. Die Leisten sind bei *tenuimana* schärfer markirt als bei *rugosa* (Taf. 2 Fig. 1, 2).

Kurz zusammengefasst können wir, in den Hauptsachen mit Sars übereinstimmend, die drei nordischen Formen folgendermassen charakterisiren. *M. bamffica:* Augenbulbus nur unbedeutend breiter als der Stiel, mit einem mehr oder weniger rudimentären Haarbesatz[1]) ringsum die Basis der Cornea. Hinterer Rand des Rückenschildes nur an den Seiten mit 1 à 2 Paar Dornen, während die ganze Mitte frei ist. 4. Abdominalsegment immer ohne Dornen. Rückenschild ohne besondere Unebenheiten oder kleinere Stacheln. *M. rugosa:* Augenbulbus bedeutend breiter als der Stiel, Haarbesatz an der Basis der Cornea deutlich mit wenigstens einigen Haaren weit hinauf auf die Cornea oder über dieselbe reichend, Hinterrand des Rückenschildes normalerweise auch in der Mitte mit Stacheln, 4. Abdominalsegment mit 2 Dornen. Magen- und Leberregion des Schildes gewöhnlich mit zahlreichen kleinen Stacheln und Höckern. Seitenränder des Schildes normalerweise mit 7 Paar Dornen. Abdominalsegmente auf der Rückenseite bei erwachsenen Exemplaren mit vielen (9—15) Leisten. *M. tenuimana:* Augenbulbus breiter als bei *rugosa*, Haarbesatz an der Basis ganz rudimentär, nur mit starker Lupenvergrösserung wahrzunehmen oder ganz und gar fehlend, Hinterrand des Rückenschildes auch in der Mitte mit Stacheln, 4. Abdominalsegment mit 2 Dornen. Magen- und Leberregion nie mit kleinen Stacheln besetzt (mit Ausnahme der auch bei den übrigen vorkommenden primären und accessorischen Magendornen). Dornen der Seitenränder des Schildes 5—6 Paar. Abdominalsegmente auf der Rückenseite mit wenigen (höchstens 6—7) Leisten. Beine schlanker als bei den anderen.

Wir haben somit unsere erste Frage — welche Charaktere konstant und welche variabel sind — beantwortet. Auf die zweite auf S. 141 aufgestellte Frage können wir dann die Antwort geben, dass unsere drei im Nordmeere vorkommenden *Munida*-Formen — in Übereinstimmung mit den Ansichten von Sars — als drei getrennte Arten betrachtet werden müssen. Zwar können dann und

[1]) Die Länge dieser Haare variirt bei *bamffica* viel mehr als bei *tenuimana*, doch erreichen sie nie dieselbe Länge wie bei *rugosa*.

wann sehr junge Exemplare in gewissen Körperverhältnisse von dem Typus abweichen und sich der einen oder anderen der zwei übrigen nähern, wirkliche Übergangsformen aber habe ich nicht getroffen. Speziel ist es bei jungen Individuen oft schwierig den Augen nach zwischen *bamffica* und *rugosa* zu unterscheiden, weil das Volumenverhalten zwischen Bulbus und Stiel noch nicht so ausgeprägt ist und die Augen auch bei jungen *bamffica* mit langen Haaren ausgestattet sein können. Einmal habe ich bei einem jungen, typischen *rugosa* das linke Auge ohne Haarkranz gefunden; sonst ist durchgehend *tenuimana* und *rugosa* auch in jüngeren Stadien leicht zu unterscheiden.

Es wäre gewiss von Interesse eine grössere Serie von den betreffenden *Munida*-Formen aus südlicheren Meeresgebieten mit einer solchen aus den nordischen vergleichend zu untersuchen. Beruhen wirklich die Resultate, zu denen Milne-Edwards und Bouvier gekommen sind und nach welchen die drei Formen in südlicheren Meeresgebieten (spanische Küste, Madeira etc.) durch viele Übergangsformen verbunden sind, auf der Untersuchung einer so grossen Anzahl Individuen, dass sie als sicher gelten können, dann haben wir hier ein interessantes Beispiel von einem Formenkreis, der in einem Gebiete noch so variabel ist, dass keine Artcharaktere fixirt werden können, während derselbe Kreis in einer anderen zoogeografischen Region sich in drei Formen mit ausgeprägten Artcharakteren geteilt hat. Ich glaube, dass man in vielen Fällen auf eine solche Möglichkeit nicht aufmerksam gewesen ist und dass deshalb die Untersuchung von Formen aus verschiedenen Meeresgebieten und von verschiedenen Forschern oft in der Beziehung zu verschiedenen Resultaten geführt hat.

Was darauf hindeutet, dass die Variationsverhältnisse bei südlichen Individuen anders sind als bei nordischen, sind die Angaben der genannten Verfasser, das der Augendiameter sehr variabel ist und alle Übergänge vom *bamffica* zu *tenuimana*-Typus zeigt und dass der Haarbesatz dieser Organe eine sehr verschiedene Ausbildung zeigt. Auch der Dornbesatz scheint in etwas anderer Begrenzung zu variiren als bei unseren nordischen Formen. Auf eine bedeutende Variation deutet auch, dass Caullery in seiner Behandlung der „Caudan"-Crustaceen die drei Formen (in 150 Exemplaren vorhanden) zusammenführt ohne einmal den Versuch zu machen sie von einander zu trennen.

Sollte man indessen diejenigen Individuen, welche nach Milne-Edwards und Bouvier (4) Zwischenformen darstellen, nach den Variationsverhältnissen der Nordmeer-Formen beurteilen, würde man ihnen eine solche Zwischenstellung kaum zuteilen können. Die Verfasser verweisen nämlich in den meisten Fällen auf die bei den nordischen Individuen variable Dornbewaffnung des Rückenschildes und des Abdomen. Betreffs des letztgenannten will ich speziell auf die verschiedene Ausbildung der Dornbewaffnung des 4. Segmentes aufmerksam machen, in welcher die Verfasser Übergangsstufen zwischen den Arten sehen, die aber, wie ich schon gezeigt habe, nur Altersstufen darstellt. So scheint mir auch die Abbildung, welche die Verfasser auf Taf. 29, Fig. 18 in obengenannter Arbeit geben, nach den Extremitäten und den verlängerten Haaren der Augen (letztgenannte nur in der Beschreibung (S. 301) erwähnt) zu urteilen entschieden eine typische *rugosa*, nicht eine *tenuimana*, wie die Verfasser meinen, darzustellen. Ebenso ist die Abbildung derselben Verfasser in der Arbeit über die Crustaceen von „L'Hirondelle" (1, Taf. 7) eine typische *bamffica*.

Mag nun auch die Variation in südlichen Gebieten so gross sein, dass eine Sonderung in Arten nicht zulässig ist, so sind doch bei nordischen Formen gewisse Artcharaktere schon fixirt und nicht oder nur unbedeutend von einer Variation beeinflusst. Die wenigen Individuen, welche noch in gewissen Hauptmerkmalen Zwischenstadien darstellen, sind so selten, dass sie keinen Einfluss mehr auf die Variation der Art als solche ausüben können.

Dass trotzdem die drei Arten nahe verwandt sind und dass sie in verhältnismässig neuerer Zeit entstanden sind, davon zeugen solche Verhältnisse im Körperbau wie der rudimentäre Haarbesatz der Augen bei *bamffica* und *tenuimana* und die erst spät im Leben auftretenden Dornen auf dem 4. Abdominalsegment bei *tenuimana* und *rugosa*, welch letzterer Umstand anzudeuten scheint, dass sie von einer *bamffica*-ähnlichen Form, wo das 4. Segment stachellos war, ausgegangen sind. Auch die Variationen betreffs der übrigen Dornbewaffung, z. B. der accessorischen Gastrical- und Branchialdornen, wodurch die drei Formen sich einander nähern, weisen auf einen gemeinsamen Ursprung hin.

Die Trennung der Nordmeer-Formen in drei Arten steht mit ihrer vertikalen Verbreitung in interessanter Weise in Zusammenhang. *M. bamffica* liegt mir nur in wenigen Exemplaren vor, nach diesen zu urteilen aber bewohnt diese Form seichteres Wasser als

die zwei übrigen, jedenfalls habe ich sie niemals mit diesen zusammen gefangen. Zwischen *rugosa* und *tenuimana* ist wie schon von Sars hervorgehoben, ein ausgeprägter, bathymetrischer Unterschied vorhanden. Auch wenn ausnahmsweise beide Formen zusammen in einer Tiefe von 350—400 Met. gefangen werden, so divergirt doch von hier ab die Verbreitung in entgegensetzten Richtungen: *M. rugosa* geht nach oben, wo sie in Tiefen von 100—300 Met. ihr Optimum hat, während das Optimum für *tenuimana* mit der Tiefe zunimmt. Die Tiefen, in welchen die respektiven Formen vorkommen, bewirken also hier eine Isolirung, wodurch die Artbildung und die Fixirung der Artcharaktere begünstigt wurde, trotzdem keine horizontale Isolirung vorhanden ist.

Nach Milne-Edwards und Bouvier scheinen die verschiedenen Varietäten in südlichen Meeresgebieten nur zum Teil sich auf ähnliche vertikale Zonen zu verteilen, auch entsprechen die Tiefen, die für die Varietäten angegeben werden, nicht ganz denjenigen des Nordmeergebietes. So z. B. wird die *rugosa*-Form aus bedeutend grösseren Tiefen (bis 946 Met.) als sie bei uns gefunden wird, erwähnt. An und für sich liegt doch hierin nichts eigentümliches. Es ist nämlich eine nicht seltene Erscheinung, dass dieselben Arten in verschiedenen Meeresgebieten in verschiedener Tiefe vorkommen können, was wiederum mit dem Umstand zusammenhängt, dass die physikalischen Verhältnisse in einer bestimmten Tiefe des einen Meeresabschnittes anders als in dem anderen sind.

Galathodes Milne-Edw.

G. tridentatus Esm.

In der Umgebung von Bergen ist diese Tiefseeform selten, indem mir nur einmal ein Exemplar aus dem Osterfjord (auf Paramuricea sitzend) gebracht wurde. Grieg hat ein Ex. im *Nordfjord gefunden. Im *Hardangerfjord (Mosterhavn) hat Sars (2) die Art „in grosser Menge zwischen *Lophohelia prolifera*" gefunden.

Fam. **Porcellanidæ.**

Porcellana Lmk.

P. longicornis L.

H. 40; Hr. 11 (am Ufer); B. Puddefjord (seichtes Wasser). Auch von Sars (3) an der Westküste gefunden.

Fam. **Leucosiidæ.**

Ebalia Leach.

E. tuberosa (Penn.).

Syn. *E. Pennantii* Leach.

Sk. 18, 22, 28; *Leikanger (Sognefjord) 40—115 Met.

E. tumefacta (Mont.).

Sk. 64.

E. cranchi Leach.

Letztgenannte Art habe ich selbst nicht gefunden, sie wird aber von Sars (3) als die häufigste der drei Arten angegeben, indem zahlreiche Individuen von der Süd- und Westküste von ihm eingesammelt sind. Diese Häufigkeit trifft, wie es scheint, nicht für die Bergensküste zu. Auf der anderen Seite hat Sars nicht die an unseren Küsten häufigste Art, *tuberosa*, selbst gefunden.

Fam. **Majidæ.**

Stenorhynchus Lmk.

S. rostratus (L.).

Syn. *S. phalangium* (Penn.).

Sk. 5, 14, 26, 27, 41, 66, 75; Of. 16; H. 40; *Hvidingsö.

Diese Form hält sich hauptsächlich im Skjærgaard und den äusseren Fjordpartien auf, scheint dagegen in den inneren Fjorden selten zu werden. Es ist eine littorale Form, die besonders auf mit Rotalgen etc. bewachsenen Boden die günstigsten Lebensbedingungen zu finden scheint.

Inachus Fabr.

I. dorsettensis (Penn.).

Sk. 3, 12, 21, 22, 28, 34, 90; H. 40, 45; Hr. 11; *Jondal (Hardangerfjord) 60—100 Met., *Bryggen (Nordfjord), *Skjærgehavn (Sognefjord).

I. dorhynchus Leach.

Sars (3) hat ein Exemplar (♀) an der Westküste gefunden. In den mir zugänglichen Sammlungen von der Westküste ist die Art nicht vertreten.

Hyas Leach.

H. araneus (Lin.).

Kommt, obschon niemals in Menge, in seichtem Wasser, besonders auf Algenboden, vor. Alte, nicht maskirte Exemplare können auch auf nicht bewachsenem Boden gelegentlich getroffen werden.

H. coarctatus Leach.

Sk. 1, 5, 8, 12, 14, 18, 21, 22, 24, 26, 31, 32, 35, 36, 39, 68, 81; H. 1, 7, 29, 32, 45, 54; Hr. 21; B. 39; *Bryggen (Nordfjord), *Vik (Sognefjord) 40—120 Met., 80—120 Met., *Leikanger (Sognefjord), *Jondal (Hardangerfjord) 40—100 Met., 10—50 Met.

Während *H. araneus* ihre Hauptverbreitung in der ganzen littoralen Region hat und in deren oberen Abteilung häufig vorkommt, liegt die Hauptverbreitung von *coarctatus* in den unteren Teilen der littoralen und in der sublittoralen Region. Häufig findet man von *coarctatus* unmaskirte Exemplare, und die maskirten sind in Übereinstimmung mit dem Vorkommen am meisten mit Bryozoen, Hydroiden etc. bekleidet, weniger oft mit Algen.

Eurynome Leach.

E. aspera (Penn.).

Sk. 26; H. 40.

Fam. **Atelecyclidæ.**

Atelecyclus Leach.

A. septemdentatus (Mont.).

Syn. *A. heterodon* Leach.

Sk. 67, Guldholmen (30—40 Met.).

Von dieser Krabbe habe ich drei kleine Exemplare — das grösste hat nur 9 mm. Breite und Länge — in der Umgebung von Bergen gefunden. An der norwegischen Küste (Kristiansund) ist sie früher nur von v. Düben (Lilljeborg I) gefunden. Sie ist ohne Zweifel nur als ein zufälliger Gast zu betrachten, die hier nicht einmal ihre völlige Grösse erreicht.

Fam. **Carcinidæ.**

Carcinus Leach.

C. mænas (Lin.).

Die gewöhnliche Strandkrabbe ist ein sehr häufiger Bewohner unserer Uferregion in einer Tiefe von wenigen Metern. Sie kommt auch in den inneren Fjordpartien vor.

Pirimela Leach.

P. denticulata (Mont.).

Taf. 2, Fig. 3.

*Hvidingsö 2—4 Met. Boden steinig.

Das einzige, von mir gefundene Individ hat eine Länge von 12 Mm. und eine Breite von 13 Mm. Ein Exemplar wird auch von Sars (3) von der Westküste erwähnt.

Der mittlere Teil des Cephalothorax ist sehr dunkel (schwärzlich-violet) gefärbt, während die Randpartie weisslich ist; vom Hinterrande schiebt sich in die Mittellinie eine kreuzformige weisse Partie ein. Die Oberfläche ist mit vielen weisslichen, symmetrisch angeordneten Höckern besetzt, von welchen zwei auf der Magenregion stehen, während die übrigen die hintere Hälfte des Cephalothorax einnehmen. Der hinterste Zahn des Vorder-Seitenrandes ist mit einer starken Querleiste versehen.

Fam. **Cancridæ.**

Cancer Leach.

C. pagurus Lin.

Der Taschenkrebs ist an unserer Westküste sehr häufig und kommt durch die ganze Littoralregion vor. Er gehört vorzugsweise dem Skjærgaard und den äusseren Fjordpartien an, soll aber auch nicht in den inneren Fjordgebieten fehlen. Nach mündlicher Mitteilung meines Kollega, Custos Grieg, kommt er bei *Vik in Sognefjord, 100 Kil. von der Fjordmündung, vor.

Der Taschenkrebs hält sich sowohl auf hartem wie weichem Boden auf.

Fam. **Portunidæ.**

Portunus Fabr.

P. depurator (L.).

Sk. 11, 12, 13, 14, 21, 26, 28, 30, 32, 39, 63, 64, 66, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 88, 90; H. 3; Hr. 15; B. 25; *Hvidingsö, *Bryggen (Nordfjord), *Vik (Sognefjord) 120—160 Met., *Jondal (Hardangerfjord) 4—40 Met.

P. holsatus Fabr.

Von dieser Art habe ich in dem Skjærgaard an der Bergens-Küste einige Exemplare bekommen.

P. pusillus Leach.

Sk. 1, 3, 8, 10, 14, 20, 26, 30, 32, 34, 62, 63, 66, 67, 78, 79, 81, 85, 86, 90; H. 32 u. a. Plätze; Hr. 11; B. 30; *Hvidingsö.

P. arcuatus Leach.

Sk. 12, 14, 26, 38, 41, 78, 80, 81, Ulvesund (littoral); H. 40; Of. 16; *Hvidingsö.

Fam. **Xanthidæ.**

Xantho Leach.

X. rivulosus Risso.

Diese Form wurde von mir einmal im Skjærgaard (15—20 Met., Sandboden) als kleines, 5 Mm. langes und 6 Mm. breites Exemplar gefunden. Früher von Lilljeborg bei *Haugesund und von Koren an der Bergensküste gefangen (Sars 3).

Auch diese Form gehört zu denjenigen von südlicher Abstammung, die nur gelegentlich als seltene Gäste bei uns zu finden sind.

Fam. **Carcinoplacidæ.**

Geryon Kr.

G. tridens Kr.

Der meines Wissens einzige Fund dieser Krabbe an der norwegischen Westküste wurde am *Haakonsund (Mündung des Korsfjord, südlich von Bergen) 1874 gemacht. Es ist ein erwachsenes Individuum, das jetzt in der hiesigen Sammlung aufbewahrt wird. Im Inneren des Kristianiafjord soll die Form häufiger vorkommen (Sars 3).

Fam. **Pinnotheridæ.**

Pinnotheres Latr.

P. veterum Bosc.

Ein an der Westküste gefangenes Exemplar dieser Art wird in den Sammlungen der Universität Kristiania aufbewahrt (Sars 3). Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die *Pinnotheres*-Arten (*P. pisum* ist einmal im Kristianiafjord gefunden) nur ganz zufällige Gäste an den norwegischen Küsten. Zwar entzieht ihre Lebensweise innerhalb der Schalen gewisser Muscheln sie zum

grossen Teil der Aufmerksamkeit der Naturforscher, der häufige Gebrauch von Muscheln (besonders *Mytilus* und *Modiola*) als Köder aber sollte wohl, falls sie in grösserer Menge vorkämen, die Aufmerksamkeit der Fischer auf sie lenken.

2. Vertikale Verbreitung der dekapoden Crustaceen des westlichen Norwegens.

An der Küste und in den Fjorden können wir gewisse im grossen und ganzen wohl charakterisirte Tiefenregionen unterscheiden. Die littorale Region erstreckt sich bis zu einer Tiefe von etwa 40 Met., d. h. etwa so tief wie die Algen gehen. Diese Region bietet in den physikalischen Verhältnissen des Wassers, in Bodenverhältnissen und Pflanzenwuchs mehr verschiedenartige Bedingungen als die übrigen. Hier in diesen oberen Wasserschichten sind die periodischen Schwankungen in Temperatur und Salzgehalt am grössten und besonders dürfte die hohe Temperatur im Sommer eine grosse Rolle für die Littoralformen spielen; in den oberen Wasserschichten ist ja auch das Licht am reichlichsten und die Bewegung des Wassers am stärksten. Abwechselnd erscheinen auch die Bodenablagerungen: Geröll, Felsen, Sand, Moder und „gemischter Boden", und auf diesen verschiedenen Ablagerungen wieder eine verschiedenartige Flora von Fucoideen, Laminarien, Grün- und Rothalgen, Zostera etc.

Folgende dekapode Crustaceen gehören der Littoralregion an:[1]) *Cancer pagurus, Carcinus mænas, Portunus arcuatus, pusillus, depurator, (holsatus),* die *Ebalia*-Arten, *Hyas araneus* u. *coarctatus,* die *Inachus*-Arten, *Stenorhynchus rostratus, Porcellana longicornis, Eupagurus bernhardus, prideauxii, pubescens, lævis, chiroacanthus,* sämmtliche *Galathea*-Arten, *Homarus vulgaris, Cheraphilus bispinosus, Crangon vulgaris, (allmanni* nur ausnahmsweise), *Hippolyte gaimardi, cranchi* und *pusiola, Virbius varians* u. *fasciger, Pandalus brevirostris* und *annulicornis, Palæmon squilla* und *fabricii.* Auch *Lithodes maja* kann an der unteren Grenze dieser Region vorkommen.

[1]) Es werden hier nur diejenigen Formen erwähnt, welche durch konstantes Auftreten — nicht nur als zufällige Gäste — die norwegische Westküste charakterisiren.

Doch zeigen sich auch innerhalb dieser Kategorie Unterschiede mit Rücksicht auf die bathymetrische Verbreitung. Einige Formen gehören hauptsächlich nur der oberen (Ufer-) Zone an, d. h. sie gehen nur bis zu einer Tiefe von wenigen Metern; hieher gehören *Carcinus mænas* und die *Palæmon*-Arten. Einige sind durch die ganze Littoralregion zu finden, überschreiten aber nicht oder wenigstens nur unbedeutend oder ausnahmsweise die untere Grenze der Littoralregion. Formen dieser letzten Kategorie sind: *Cancer pagurus*, *Portunus arcuatus, pusillus, (holsatus?), depurator*[1]), die *Ebalia*-Arten,[2]) *Hyas araneus*,[3]) *Stenorhynchus rostratus*, *Porcellana longicornis*, *Eupagurus bernhardus* und *chiroacanthus*, *Homarus vulgaris*, *Cheraphilus bispinosus*, *Crangon vulgaris*[4]), *Hippolyte gaimardi*, *Virbius varians* u. *fasciger*. Dagegen sind *Hyas coarctatus*, *Inachus dorsettensis*, *Eupagurus prideauxi*, *pubescens* und *lævis*, die *Galathea*-Arten, *Hippolyte cranchi* und *pusiola*, *Pandalus brevirostris* und *annulicornis* solche Formen, die auch unterhalb der 40 Met. häufiger verbreitet sind und weit in die folgende Region eindringen.

Die sublittorale Region nimmt die Tiefen zwischen 40 und 100—150 Met. ein. Diese Region wird den vorgehenden gegenüber durch Fehlen des Pflanzenwuchses, durch weniger abwechselnde Bodenverhältnisse, grösseren Salzgehalt und geringe Temperaturschwankungen (nicht aber wie die folgende durch konstante Temperatur), ausgezeichnet. Der Boden ist entweder harter Felsenboden, sandiger Schlick oder — auf den felsigen Abhängen — ein sehr grober Sand, der oft mit grösseren und kleineren Steinen gemischt sind. Dagegen fehlt in der Regel der für die Littoralregion im Skjærgaard so charakteristische Muschelsand. Die untere Grenze dieser Region fällt mit der unteren Grenze des Küstenwassers, d. h. Wasser von einem niedrigeren Salzgehalt als das unterliegende Golfstromwasser, zusammen. Die Temperatur variirt mit wenigen Graden je nach den Jahreszeiten (in den tieferen Partien der Zone ist die Temperatur im Sommer am niedrigsten), ist immerhin doch wenigstens während einiger Zeit des Jahres höher als in der unterliegenden Region.

[1]) Kommt selten in den inneren Fjorden vor, dringt aber hier auch in die sublittorale Region ein.

[2]) Von diesen ist indessen mein Material zu spärlich um ihre Verbreitung mit Bestimmtheit festzustellen.

[3]) In der arktischen Zone geht die Art auch in die sublittorale Region hinein.

[4]) Siehe über die bathymetrische Verbreitung dieser Form Seite 126.

In dieser Region ist ein grosser Teil der Dekapoden zu Hause. Wir nennen als charakteristisch *Hyas coarctatus, Lithodes maja, Eupagurus prideauxi, pubescens, lævis* und *excavatus*, die *Galathea*-Arten, *Munida rugosa*[1]), *Munida bamffica (= rondeletii), Calocaris macandreæ*[1]), *Nephrops norvegicus*[1]), *Crangon allmanni, Cheraphilus echinulatus*[1]), *Pontophilus norvegicus*[1]), *Pontophilus spinosus (?), Hippolyte polaris*[1]), *securifrons*[1])[2]), *cranchi* u. *pusiola, Pandalus brevirostris, annulicornis* und *borealis*[1]).

Auch innerhalb dieser Region machen sich indessen Unterschiede in der vertikalen Verbreitung bemerkbar, indem wie schon bemerkt, einige Formen durch die ganze Region verbreitet sind, andere dagegen nur in dem unteren, tieferen Teil vorkommen, während eine geringe Anzahl nur in dem oberen und mittleren Teil ihre Hauptverbreitung zu haben scheint. Das letzte scheint mit den *Galathea*-Arten (möglicherweise mit Ausnahme von *nexa*). *Hippolyte pusiola* und *cranchi* der Fall zu sein. Bestimmte Grenzen lassen sich vorläufig wenigstens nicht ziehen.

Diejenige Region, welche unterhalb 150 Meter beginnt, zeichnet sich durch noch einsförmigere physikalische Verhältnisse als die vorige aus. In diesen Tiefen ist hauptsächlich nur von zwei Bodenarten die Rede, nämlich dem Schlick, der entweder rein, grau, wie wir ihn in den grössten Fjordtiefen finden, oder, wie es in dem oberen Teil der Region der Fall ist, mit Sand gemischt ist; letztgenanter kann auf den Abhängen bisweilen von grober Beschaffenheit sein. Harter Felsenboden oder Steine ist die andere Bodenart. Die Temperatur variirt in den oberen Teilen der Region je nach den Jahreszeiten noch ein wenig, wird aber mit zunehmender Tiefe immer konstanter. Der Salzgehalt ist höher als in der sublittoralen Region, indem (speziell an der offenen Küste) das atlantische Wasser mit einem Salzgehalt von mehr wie 35 ‰ den Boden bedeckt. In die tieferen Partien (400—500 Met.) dringt das Licht nicht mehr ein. Diese Region können wir die kontinentale Tiefsee-Region nennen. In unseren Fjorden erreicht sie ihre grösste Tiefe mit etwa 1200 Metern (Sognefjord).

[1]) In der Regel nur an der unteren Grenze der Region.

[2]) Von einer Lokalität nördlich von Stat (Aalesund) habe ich diese Art aus 11 Met. Tiefe bekommen (Monat März). Auch von den britischen Küsten wird sie aus der Laminaria-Zone angegeben. Macht vielleicht die Art an unseren Küsten Wanderungen in vertikaler Richtung je nach den Jahreszeiten

Nur ein verhältnissmässig geringer Procentsatz der dekapoden Crustaceen-Arten bevölkert diese grosse Küstentiefen. Von echten Krabben hat keine einzige hier ihre eigentliche Heimat, nur *Hyas coarctatus* wird gelegentlich noch hier gefunden. Dagegen ist *Lithodes maja* noch ein häufiger Bewohner dieser Regioner, bis zu einer Tiefe von wenigstens 400 Met. In dem oberen Teil der Region geht auch *Eupagurus pubescens* und *prideauxi* ein. Sonst finden wir hier die meisten derjenigen Formen, welche erst in dem unteren Teil der sublittoralen Region auftreten, wenn auch ihr Vordringen in die Tiefe ein sehr verschiedenes ist.

In den grossen, von Schlick bedeckten Tiefen sind es hauptsächlich zwei Gattungen, welche — zwar mit wenigen Arten, aber mit grosser Anzahl der Individuen — der höheren Crustaceenfauna ihren Charakter geben, nämlich *Munida* und *Pontophilus*, welche beide bis in die grössten Fjordtiefen (1200 Met.) hinabsteigen. Wie im ersten Abschnitt dieser Arbeit schon erwähnt, sind es zwei Arten von *Munida* — *M. rugosa* u. *tenuimana* — welche die kontinentale Tiefsee bevölkern, obschon mit verschiedener, vertikaler Verbreitung, *M. rugosa* nur den oberen Teil bis etwa 400 Met., *M. tenuimana* die grösseren Tiefen bis 1200 Meter einnehmend. Dieselbe vertikale Verbreitung wie letzgenannte hat *Pontophilus norvegicus*. — Eine andere Form, die ebenso den Schlickboden bewohnt, die aber nur spärlich vorkommt, ist *Calocaris macandreæ*. Auch diese dringt in bedeutende Tiefen hinein, ist wenigstens bis 750 M. gefunden. Dagegen ist *Pandalus borealis* nur Bewohner des oberen Gebietes bis etwa 400 Met.

Auf härterem Boden sind es eigentlich *Pandalus*- und *Hippolyte*-Arten, welche durch ihr häufigeres Vorkommen diese Region charakterisieren. Eine echte Tiefseeform ist *Pandalus propinquus*,[1]) welche nicht die Grenze der sublittoralen Zone erreicht, dagegen sind *Hippolyte polaris*, *H. securifrons* und *Pandalus brevirostris* Formen, welche auch auf dem Grenzgebiete der sublittoralen Zone (*P. brevirostris* durch die ganze subl. Zone) zu finden sind. Am tiefsten von den genannten Arten scheinen *H. polaris* und *Pandalus propinquus* hinabzusteigen. Erstgenannte wird durch ihr häufiges Vorkommen besonders charakteristisch für den harten Boden. — Aus-

[1]) Es ist möglich, dass diese Art auch auf Schlickboden vorkommen kann. Ich habe sie beim Dredgen auf solchem Boden in den Fjordtiefen bekommen, wobei es doch immerhin nicht ausgeschlossen ist, dass der Dredge harten Boden passirt hat.

schliesslich in dieser Region haben noch drei andere Formen ihre Heimath und zwar auch diese auf hartem Boden, speziell Korallenboden, nämlich *Galathodes tridentatus*, *Caridion gordoni* und *Cryptocheles pygmæa*. Diese Formen sind aber lokal in ihrem Vorkommen und nur selten in grösserer Menge an einem Ort zu finden. Wenigstens *Galathodes* führt auf den Korallen (*Lophohelia* und *Paramuricea*) ein epizoisches Leben. *Galathodes* und *Cryptocheles* gehen auch in grössere Tiefen als *Caridion*. — Pelagisch lebt hier *Pasiphæa tarda*.

Ehe ich weitergehe, werde ich betreffs der vertikalen faunistischen Zonen der Küstengebiete einige allgemeine Bemerkungen machen. Als Regel gilt zwar, dass die littorale Region nach den Jahreszeiten grösserem Wechsel in Temperatur und Salzgehalt als die tiefer gelegenen unterworfen ist, dieser Wechsel ist aber nach den verschiedenen Meeresgebieten verschieden. Die hydrografischen Verhältnisse variiren nämlich in den inneren Fjorden in anderer Weise als in den äusseren und im Skjærgaard. So ist z. B. der Salzgehalt dieser Region durchschnittlich niedriger in den Fjorden, während auf der anderen Seite die oberen Wasserschichten in der wärmeren Jahreszeit hier eine höhere Temperatur als im Skjærgaard bekommen können. In diesen Ursachen — und wohl hauptsächlich in dem oft sehr niedrigen Salzgehalt — hat man den Grund der Verarmung der Littoralfauna — und speziell der Uferfauna — der inneren Fjorden im Vergleich mit derjenigen der äusseren und des Skjærgaard zu suchen. Eine wie grosse Rolle der Mangel an stärkeren Wellenbewegungen und die hierdurch hervorgerufene Verringerung der Nahrungszufuhr in der Beziehung spielen, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. — In einer Tiefe von 10—20 Met. fangen die Schwankungen im Salzgehalt an geringer zu werden und der Unterschied zwischen Fjorden und Skjærgaard wird mehr ausgeglichen. Temperaturunterschiede können doch auch unterhalb dieser Tiefen vorhanden sein.

Wir wollen auch auf einen anderen Unterschied zwischen den äusseren Küstenpartien und den inneren, durch mehr oder weniger hohe, unterseeische Querrücken abgesperrten Fjorden die Aufmerksamkeit lenken. Infolge der verzögerten Cirkulation — sowohl der vertikalen wie der horizontalen — in den inneren Fjordpartien sind die Grenzen zwischen den Wasserschichten, die wir als charakteristisch für die verschiedenen Zonen angegeben haben, hier gewöhnlich etwas anders als an der Küste. So trifft man das Wasser mit der Zusammensetzung des Atlantischen (Salzgehalt mehr wie 35 ‰) regelmässig erst in bedeutend grösserer Tiefe als in den

äusseren Fjorden und an der Küste, ja noch bei Tiefen von 450 Met. kann es ausnahmsweise vorkommen, dass es nicht vorhanden ist. Wenn trotzdem auch in den inneren Fjorden die obengenannten Grenzen der faunistischen Hauptzonen nicht zu verkennen sind, so kann man dies mit dem Umstand in Verbindung setzen, dass die Wasserschichten doch in den genannten Tiefen (100—200 Met.) sich in Salzgehalt, Temperaturverhältnissen etc. derjenigen des atlantischen Wassers nähern. Es bestehen nämlich auch diese Schichten aus atlantischem Wasser, welches dadurch, dass die Erneuerung des Wassers von dem offenen Meer her langsamer vor sich geht, mit weniger salzigem, von den Oberflächenlagen stammendem Wasser gemischt ist.

Wir erwähnten, dass der grösste Unterschied zwischen Skjærgaard und inneren Fjorden in den oberen 10—20 Meter der Littoralregion besteht. In der That aber kann man überhaupt in der Littoralregion in einer Tiefe von 10—20 Met. eine Grenze zwischen zwei in Salzgehalt und Temperatur verschiedenen Unterabteilungen unterscheiden; besonders scharf tritt dies Verhalten in der wärmeren Jahreszeit hervor, während die Zustände in anderen Jahreszeiten durch die ganze Region mehr gleichartig sein können. In welcher Ausdehnung die faunistischen Verhältnisse mit den genannten physikalischen in Verbindung stehen, ist nicht festgestellt, der physikalische Unterschied beider Abteilungen scheint aber leicht mit der Thatsache in Verbindung gesetzt werden zu können, dass mehrere Littoralformen nur in der unteren gefunden werden, während andere ihre Hauptverbreitung in der oberen haben. Ob mit den periodischen Veränderungen innerhalb der Littoralzone auch Veränderungen in der vertikalen Verbreitung der höheren Crustaceen — wie man dies bei anderen Gruppen z. B. Echinodermen beobachten kann — eintreten, kann ich nicht angeben.[1])

Wir wenden uns jetzt einem Vergleich zwischen der Fauna des Skjærgaard und der äusseren Fjorden einerseits und derjenigen der inneren Fjorde andererseits zu.[2]) Als allgemeine Regel gilt, wie schon angedeutet, dass die Zahl der Littoralformen und beson-

[1]) Für die Angaben über die physikalischen Verhältnisse in den verschiedenen Regionen habe ich mich auf die Tabellen von Nordgaard (2) und die Angaben von Helland-Hansen (S. 18) gestützt.

[2]) Hierbei ist mir besonders das von Grieg gesammelte Material von grossem Nutzen gewesen, weil er bedeutend weiter innen in den Fjorden als ich seine Untersuchungen angestellt hat.

ders derjenigen, welche am Ufer und in der oberen Littoralzone zu Hause sind, in den inneren Fjorden bedeutend abnimmt. Selbstverständlich sind die faunistischen Verhältnisse in der Littoralregion der Fjorden von lokalen Verhältnisse (z. B. der grösseren oder geringeren Zufuhr von Süsswasser) beeinflusst und deshalb an verschiedenen Plätze verschieden, im Allgemeinen darf man jedoch sagen, dass je weiter nach innen in den Fjorden, desto ärmer die Littoralfauna. Von Orten 80—120 Kilometer von der Fjordmündung (in Sognefjord, Nordfjord und Hardangerfjord) hat Grieg aus der Littoralregion *Eupagurus bernhardus* und *chiroacanthus*, *Carcinus mænas*, *Portunus depurator* (selten) mitgebracht. Auch *Cancer pagurus* ist wenigstens dann und wann zu finden; nach mündlichen Angaben von Grieg hat er auch Cariden in Fischnetzen gefangen (wahrscheinlich *Palæmon*). Zu denjenigen Formen, welche weit in die Fjorden dringen, gehört auch *Crangon vulgaris*. Die obenstehenden — wahrscheinlich mit Ausnahme von *Cancer pagurus* und *Portunus depurator* — können wir also zu den konstant vorkommenden Littoralformen auch in den Fjorden rechnen. Andere kommen zwar auch in den Fjorden vor, dringen aber lange nicht so weit in die inneren Partien, und sind deshalb kaum zu den eigentlichen Fjordformen zu rechnen. Als solche nennen wir *Hippolyte gaimardi*, *Virbius varians*, *Stenorhynchus rostratus*, *Portunus arcuatus*. Ein anderer Umstand, der bei einem Vergleich zwischen Skjærgaard- und Fjordfauna in die Augen fällt, ist, dass Formen, welche an der Küste ganz oder teilweise als Littoralformen auftreten, in den inneren Fjordpartien nur in der sublittoralen Region zu finden sind. Beispiele von diesem Verhalten geben *Hyas araneus* (?) (Sars **2**, S. 256) *Pandalus annulicornis* und *brevirostris* und *Galatea strigosa*, die im Skjærgaard in der Littoralregion vorkommen — *Pandalus annulicornis* sogar in ihrem oberen Teil — die aber in den inneren Fjorden nur in der sublittoralen Region, in Tiefen von etwa 100 Met. gefunden wurden. Eine Erklärung dieses Verhaltens zu geben ist mir zur Zeit nicht möglich. Von den physikalischen Verhältnissen, Salzgehalt und Temperatur, kann es kaum abhängen, weil sich in den Fjorden schon in viel geringerer Tiefe ähnliche Verhältnisse wie im Skjærgaard finden lassen.

Diejenigen Formen aber, welche in der sublittoralen und der Tiefsee-Region leben, gehen in den meisten Fällen auch in die Fjorde hinein, und je tiefer sie leben um so mehr scheinen sie hier ihre eigentliche Heimat zu haben. Diese sublittoralen und Tiefsee-Formen

sind die folgenden: *Pasiphaea tarda*, *Pandalus borealis* u. *propinquus*, *Hippolyte securifrons*, *polaris* u. *pusiola*, *Caridion gordoni*, *Cryptocheles pygmæa*, *Pontophilus norvegicus* u. *spinosus* (letztgenannte doch bei uns nur im Osterfjord gefunden), *Cheraphilus echinulatus*, *Calocaris macandreæ*, *Eupagurus pubescens*, *prideauxi* u. *lævis*, *Lithodes maja*, *Galathea dispersa* u. *intermedia* (letztgenannte selten), *Munida bamffica* (?), *rugosa* und *tenuimana*, *Ebalia tuberosa* (selten), *Hyas coaretatus*.

Im Vergleich mit diesen sind diejenigen sublittoralen und Tiefsee-Formen, welche nicht in die inneren Fjordpartien eindringen, sehr spärlich, durchgehend sind es solche Formen, welche auch an der Küste sehr selten sind. Möglicherweise machen *Galathodes tridentatus* und *Nephrops norvegicus* eine Ausnahme, indem diese Formen in grösserer Menge an der Küste gefunden sind, während sie nur ausnahmsweise 20—30 Kilometer von den Fjordmündungen gefangen sind. Sonst sind die sublittoralen und Tiefsee-Formen, welche nicht oder nur ausnahmsweise in die Fjorde eindringen, folgende: *Bythocaris simplicirostris*, *Sabinea sarsi*, *Pandalus leptocerus* var. *bonnieri*, *Eupagurus excavatus*, *Atelecyclus septemdentatus*, *Geryon tridens*. Sie gehören den Küstenplateaux an und nähern sich, wie es scheint, in der Regel nur als zufällige Gäste unseren Küsten.

Andere Formen, die an unseren Küsten nur ganz selten gefunden wurden, sind *Pirimela denticulata*, *Xantho rivulosus*, *Portunus holsatus*, *Pinnoteres veterum*, *Eurynome aspera*, *Inachus dorhynchus*, *Eupagurus cuanensis*, *Athanas nitescens;* mit Ausnahme von *Inachus dorhynchus*, über welche keine Notizen vorliegen und die ich selbst nicht gefunden habe, sind sie sämmtlich in der Littoralregion gefunden, was auch mit ihrem Vorkommen in den Gegenden, wo sie eigentlich zu Hause sind, übereinstimmt. Doch ist zu bemerken, dass einige in anderen Meeresgebieten auch bedeutend tiefer gehen (so *Eurynome aspera* bei den Capverdischen Inseln etc. bis 400 Met., *Eupagurus cuanensis* 70—100 Met.).

In diesem Zusammenhang muss ich darauf aufmerksam machen, dass die Schilderung der vertikalen Zonen eigentlich nur für unsere Küstengebiete ihre volle Gültigkeit hat. An anderen Küsten können die physikalischen Verhältnisse die faunistischen Tiefen-Regionen in etwas anderer Weise abgrenzen und infolge-dessen kann auch die vertikale Verbreitung der Formen eine andere sein. Speziell kommt es vor, dass Formen die bei unseren Küsten als Littoralformen auf-

treten, an anderen in grössere Tiefen hinabsteigen. Dies sind indessen Verhältnisse, auf die wir hier nicht näher eingehen können.

3. Die dekapoden Crustaceen des Nordmeeres in zoogeographisch-biologischer Beziehung.

Wir gehen jetzt zur Besprechung der horizontalen Verbreitung und der Herkunft der höheren Crustaceenfauna des Nordmeergebietes über. Dabei wird es aber zweckmässig sein zuerst die faunistischen Grenzen des Nordmeeres und die faunistischen Untergebiete innerhalb derselben etwas näher festzustellen. (Siehe Karte I).

Wie schon allgemein bekannt und wie aus meiner voranstehenden Darstellung hervorgeht, kann man das Nordmeer in zwei grosse, faunistische Hauptregionen, die boreale und die arktische, teilen. Die arktische Region umfasst die Küsten und Küstenplateaux von Ostgrönland, Jan Mayen, Spitzbergen (besonders die nördlichen und östlichen Küsten), Franz Josef Land und Novaja Semlja, die Küstenstrecke zwischen Weissem Meere und Karischem Meere, den grössten (nördlichen und östlichen) Teil des Barents Meeres und das ganze centrale Nordmeerbecken von einer Tiefe von 600—800 Met. ab (die sog. „Kalte Area" des Nordmeeres); letzgenannte wird gegen Süden durch die später zu erwähnenden, zu dem boreoarktischen Gebiete gehörigen, unterseeischen Rücken von den grossen Tiefen des nördlichen atlantischen Meeres abgegrenzt. Westlich und östlich wird das Nordmeerbecken von Küstenplateaux begrenzt. Der centrale Teil des Nordmeeres ist also arktisch, davon unabhängig, ob er sich nördlich oder südlich vom Polarkreise erstreckt.

Die boreale Region umfasst das ganze Küstenplateau — von Nordkap gerechnet — der skandinavischen Halbinsel (mit den Beschränkungen, die gleich unten erwähnt werden), die Nordsee mit Skagerak und Kattegat, indem wir diese drei letztgenannten Meeresgebiete in faunistischer Beziehung dem Nordmeere zurechnen, die Shetland- und Færöinseln und die Süd- und Westküste Islands.

Ausser diesen rein arktischen und rein borealen Meeresabschnitten giebt es auch boreoarktische Mischungsgebiete, wo die Temperatur des Meereswassers durch den Einfluss teils von warmen, teils von kalten Strömungen dazu kommt eine Zwischenstellung zwischen

den sehr niedrigen arktischen und den höheren borealen Temperaturen einzunehmen. In diesen Gebieten variirt in der Regel die Temperatur je nach den Jahreszeiten und der verschiedenen Stärke der warmen oder kalten Strömungen, und diese Variationen können sich sowohl an der Oberfläche wie in grösseren Tiefen zeigen. Zu diesen Zwischengebieten rechnen wir die Küsten von Ost-Finmarken und die Murmanküste, die seichteren Partien des Weissen Meeres, den südwestlichen Teil des Barentsmeeres, die Nord- und Ostküste Islands und die unterseeischen Rücken zwischen Shetland—Færö—Island—Grönland, und weiter die Grenzgebiete auf den Abhängen des centralen Nordmeerbeckens, wo das Wasser der „Kalten Area" mit dem Golfstromwasser gemischt wird. Boreoarktisch sind ferner die inneren, durch einen flachen Querrücken von dem äusseren Küstengebiete abgesperrten Partien in den Fjorden zwischen Lofoten und Nordkap, wie denn auch in den seichteren Küstengewässern zwischen Lofoten und Nordkap gewisse arktische mit borealen Formen gemischt sind. Die Fauna der grösseren Tiefen der offenen Küste, wo der Golfstrom wirksam ist, ist doch auch hier eine echt boreale Tiefseefauna.

Ein Mischungsgebiet von anderer Art finden wir in südlicheren Gegenden. Die südlichen Grenzen des Nordmeeres werden von den Shetland-, Færö- und Islandsplateaux nebst den, diese Plateaux verbindenden Rücken gebildet, die Grenzen der Nordsee werden im Westen durch Shetland und die Britische Ostküste, im Süden durch den Kanal gebildet. Wir finden indessen, dass einige Formen, die ihrer sonstigen Verbreitung nach ausschliesslich Nordmeerformen sind, bis an die westlichen und südlichen Küsten der Britischen Inseln und an die nördlichen von Frankreich, d. h. überhaupt in den Kanal vordringen, wo sie sich mit einer südlichen Fauna, von der wiederum einige Formen bis an die südlichsten Küsten der Nordsee und an die östlichen der Britischen Inseln verbreitet sind, mischen. Die Britischen Inseln, der Kanal und die südlichsten Nordseeküsten sind deshalb ein Mischungsgebiet für südliche (lusitanische und Mittelmeer)-Formen und nördliche (boreale und arktisch-boreale) Arten. — In gleicher Weise entsteht auf den südlichen Abhängen der Plateaux und Rücken, welche die Grenze des Nordmeeres bilden, eine Mischfauna von rein atlantischen Formen und Nordmeer-Formen.

Die höheren Crustaceen machen keine Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass zwei Hauptelemente von verschiedenem Ursprunge, ein nördlich-arktisches und ein südlich-boreales (lusi-

tanisches und mittelmeerisches) in der borealen Fauna des Nordmeeres vorhanden sind. Diese zwei Elemente treten unter den dekapoden Crustaceen besonders scharf hervor, indem sie eigentümlicherweise zum grossen Teil mit den systematischen Hauptabteilungen zusammenfallen. Die Hauptmasse der Reptantia — die Brachyuren, Paguriden, Galatheiden, Thalassiniden und Homariden — sind südliche Formen, indem von den 53 Arten dieser Gruppen 44 oder etwa 83 % bis an die Biskayische Bucht, Mittelmeer, Canarischen Inseln etc. verbreitet sind, während nur 9 oder etwa 17 % ausschliesslich auf das Nordmeer und die Arktis beschränkt sind. Von den Natantia — Penæiden und Eucyphiden — sind nur 15 oder etwa 35 % südlich in ihrer Verbreitung während 26 oder ca. 65 % ausschliesslich in dem Nordmeere und Arktis oder in entsprechenden Meeresgebieten auf der westatlantischen Seite zu Hause sind.

Betreffs der horizontalen Verbreitung können wir verschiedene, natürlich zusammengehörige Formengruppen unterscheiden, die wir jetzt etwas näher behandeln werden.

1. Arten, die auf das boreale und boreoarktische Gebiet des Nordmeeres beschränkt sind, die also weder in südlicher Richtung noch nach der westatlantischen Seite verbreitet sind.

a. Die überwiegende Mehrzahl dieser Formen sind ausschliesslich in dem borealen Gebiete des Nordmeeres, ein Teil auch in den südlichen Grenzgebieten desselben zu Hause. Hieher gehören folgende: *Geryon tridens* Kr. (auch auf dem südlichen Abhang des Færö—Island-Rückens von „Michael Sars“ gefunden), *Bathynectes (Thranites) velox* (Bov.), *Pagurus chiroacanthus* Lillj. (als *Pag. ferrugineus* Norm. auch von der West- und Südküste der Britischen Inseln bekannt), *Eiconaxius coronatus* Trybom und *E. crassipes* Trybom, die *Cheraphilus*-Arten (*Cheraphilus bispinosus* an der West- und Südküste, *Ch. echinulatus* an der Westküste der Britischen Inseln, beide aber hier selten), *Virbius fasciger* Gosse (auch an der Südküste Englands, aber selten), *Cryptocheles pygmæa* G. O. Sars. Mit Ausnahme der letztgenannten, welche noch in Westfinmarken vorkommt, gehören sie alle dem südlichen Teil des borealen Gebietes, der Nordsee und der Westküste Norwegens an.

Eine solche beschränkte Verbreitung, wie die erwähnten Arten zeigen, ist nicht immer leicht zu erklären. In einer früheren Arbeit

habe ich (S. 110) angedeutet, wie man solche Arten auffassen könnte: entweder als Abkömmlinge anderer, arktischer oder südlicher Formen, die hier im Nordmeere oder an dessen Grenzen entstanden sind, oder als Formen, die früher eine grössere Verbreitung hatten, jetzt aber auf ein beschränkteres Gebiet zusammengedrängt sind. Ganz und gar dürfen wir ja nicht die Möglichkeit aus dem Spiel lassen, dass einige dieser Formen bei fortgesetzten Untersuchungen sich weiter verbreitet zeigen, als wir jetzt wissen, doch ist es bei der Kenntniss, die wir von der höheren Crustaceenfauna der europæischen Küsten besitzen, kaum anzunehmen, dass dieser Umstand von wesentlicher Bedeutung für unsere Auffassung dieser Arten werden könnte.

Betreffs der Herkunft der uns hier beschäftigenden Arten können, wie mir scheint, nur zwei Behauptungen mit einiger Sicherheit aufgestellt werden. Erstens, diese Arten können nicht Abkömmlinge arktischer Arten sein, weil sie in der Arktis keine näheren Verwandten haben. Zweitens, diese Arten müssen spät, wahrscheinlich erst in postglacialer Zeit in das Nordmeer eingewandert oder um dieser Zeit hier entstanden sein. Denn gerade der Umstand, dass diese Formen nur in den verhältnissmässig hohen Temperaturen des borealen Nordmeergebietes leben und nicht in die boreoarktischen Gebiete, mit niedrigeren Temperaturen eindringen, deutet darauf hin, dass sie nicht einmal während eines späteren Abschnittes der Glacialzeit, wo, wie allgemein angenommen wird, die Temperatur auch in den heutigen borealen Gebieten bedeutend niedriger als jetzt war, eingewandert sein können; in solchem Falle hätten wir die Formen heutzutage auch in boreoarktischen Gegenden finden müssen. Bestätigt wird diese Annahme durch einen Vergleich mit den Mollusken: Arten, welche jetzt eine ähnliche Verbreitung wie die betreffenden Crustaceen haben, sind bei uns nur in postglacialen Ablagerungen gefunden[1]); Arten dagegen, auch solche von südlicher Herkunft, welche jetzt auch im boreoarktischen Gebiete leben, werden in der Regel auch in Ablagerungen aus den späteren Abschnitten der Glacialzeit gefunden.

Schwieriger zu beantworten ist die Frage: in welcher phylogenetischen Beziehung stehen diese Formen mit der beschränkten Verbreitung zu anderen Arten? Für einige lässt sich die Verwandt-

[1]) Z. B. *Thracia villosiuscula*, *Nacella pellucida*, *Emarginula crassa*, *Neptunea antiqua* u. a.

schaft leicht feststellen. So ist *Geryon tridens* nach Milne-Edwards und Bouvier (4, S. 104) sehr nahe mit dem im Mittelmeer und der biscayschen Bucht vorkommenden *G. longipes* M.-Edw. verwandt, und von Gourret (S. 10) werden sie sogar als identisch betrachtet. *Bathynectes (Thranites) velox* ist mit der ebenso aus den obengenannten Meeresgebieten stammenden *Bathynectes longipes* Roux sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch. *Virbius fasciger* steht *V. varians*, der im Nordmeere häufig vorkommt, der aber auch bis zum Mittelmeer verbreitet ist, so nahe, dass ihre Artberechtigung zweifelhaft ist. Für diese Formen scheint deshalb auch die Annahme naheliegend, dass sie im Nordmeere selbst und erst verhältnissmässig spät entstanden sind.

Betreffs der übrigen lässt sich wenig sicheres sagen. *Pagurus chiroacanthus* steht *Pag. lævis* nahe, die *Eiconaxius*-Arten haben an der Ostküste der Nordamerikas nahe Verwandte, und die *Cheraphilus*-Arten sind mit *Crangon* und *Pontophilus* verwandt; näheres über die phylogenetischen Beziehungen auszusprechen scheint mir unmöglich. Dass diese Arten in postglacialer Zeit im Nordmeere entstanden sein sollten, scheint mir, weil sie sich von ihren Verwandten durch allzu charakteristische Merkmale unterscheiden, weniger wahrscheinlich. Sie sind zwar um diese Zeit hier eingewandert, haben aber wahrscheinlich während der Zeit, wo das Eis das ganze Nordmeer und die Britischen Inseln einnahm, weiter südlich an den europäischen Küsten unter denselben Bedingungen wie jetzt im Nordmeere gelebt, um sich dann von hier aus, nachdem die klimatischen Verhältnisse dies erlaubten, nach Norden zu ziehen. Wahrscheinlich scheint es mir auch, dass diese Arten in diesen nördlicheren Teilen des atlantischen Meeres entstanden sind, d. h. sie haben auch nicht in früheren Zeiten eine viel grössere, südliche Verbreitung gehabt.

Nur für eine Art, *Cryptocheles pygmæa*, scheint mir die Annahme einer grösseren Verbreitung, sei es in der Jetztzeit oder früher, fast mit Notwendigkeit aus den Thatsachen hervorzugehen. Diese Form, die nur von der norwegischen Küste bekannt ist, steht morphologisch so isolirt, dass sie sich aus irgend einer der bekannten Nordmeer-Formen in einer neueren geologischen Periode nicht hat entwickeln können. Am ehesten möchte ich annehmen, dass diese Art oder jedenfalls nahe Verwandte derselben noch in südlicheren Meeresgebieten leben, dass sie also von echt südlicher Abstammung ist, obschon sie ihrer Kleinheit wegen noch nicht

beobachtet wurde. Eine andere Möglichkeit, die mir aber weniger wahrscheinlich vorkommt, ist, dass diese Form das einzige Überbleibsel einer Cariden-Gruppe wäre, die in früheren geologischen Perioden eine grössere Verbreitung hatte.

b. Nur zwei, ausschliesslich auf das Nordmeer beschränkte Formen gehen in das boreoarktische Gebiet hinein, nämlich *Bythocaris simplicirostris* und *Crangon allmanni*. Diese beiden Formen kommen, soweit die Untersuchungen bisher reichen, in beiden Gebieten konstant vor. Erstgenannte ist doch nur in wenigen Exemplaren bekannt, die teils von der norwegischen Küste stammen, teils von der Westseite Spitzbergens (Sars **4** II) und von der Murmanküste (Birula (**1**), Breitfuss), immerhin doch in Wasser positiver Temperatur angegeben werden.[1]) Doch sucht sie auch in den borealen Gebieten nur die tiefen, kälteren Wasserschichten auf, dadurch ihren arktischen Ursprung noch verratend. Ihre nächsten Verwandten hat die Art in den hocharktischen Gegenden in *B. payeri*,[2]) während eine andere *B. leucopis*, welche die arktisch-abyssale Region bewohnt, mehr abweichend ist. Die Annahme liegt dann sehr nahe, dass *simplicirostris* als eine boreale Form mit Verbreitung ausschliesslich innerhalb des Nordmeeres oder hauptsächlich an deren östlicher Seite aus *payeri* entstanden ist. Die Ähnlichkeit zwischen beiden ist sehr gross, das charakteristische bei *simplicirostris*, *payeri* gegenüber, liegt hauptsächlich in dem verlängerten Rostrum und dem deutlichen Zahn des dorsalen Kieles. Man könnte sie vielleicht mit ebenso grossem Recht als eine Varietät von *payeri* betrachten. *B. simplicirostris* ist nicht westatlantisch gefunden, von Interesse ist aber, dass an der westatlantischen Seite eine *payeri* ebenso nahestehende Form, *B. gracilis* Smith (**6**), auftritt. Bei dieser kommen doch trennende Merkmale in anderen Organen zum Vorschein, indem die Antennenschuppen schmäler und die Augen grösser (was wohl mit dem Tiefseeleben zusammenhängt) als bei *payeri* geworden sind, während der kleine Zahn, den wir, wie erwähnt, auch bei *payeri* finden können, sich etwas stärker entwickelt hat. So nahe verwandt mit letztgenannter Art ist auch *gracilis*, dass Smith selbst

[1]) Nur einmal wird die Art von einem rein hocharktischen Gebiet angegeben nämlich von der Ostküste Grönlands, Kaiser Franz Josefs Fjord bei etwa 73° 30′ n. Br. (Ohlin).

[2]) Wie Sars (**4** I, S. 34) und Ohlin habe auch ich oft bei dieser Art einen rudimentären Zahn auf dem dorsalen Kiel beobachtet (bei einem Ex. sogar zwei), wodurch die Übereinstimmung mit *simplicirostris* noch grösser wird.

meint, diese wäre vielleicht nur als eine Varietät aufzufassen (S. 658). Und wie der östatlantische Sprössling *simplicirostris* sich in den kälteren Wasserschichten des borealen Gebietes des Nordmeeres — wohin *payeri* selbst nicht kommt — verbreitet, so ist das ähnliche auch mit der westatlantischen *gracilis* der Fall: sie geht südlich wenigstens bis Cap Hatteras, ist aber nur in den grossen Tiefen von 2000 Met. und Temperaturen von 3°—4° C. gefunden. Eigentümlicherweise scheint *gracilis* westatlantisch ebenso spärlich vorzukommen wie *simplicirostris* östatlantisch. — Wir sehen also in *payeri* die arktische Stammform, aus welcher in verschiedenen Meeresgebieten zwei unter sich zwar verschiedene, aber nur wenig von der Hauptform abweichende, boreale und boreoarktische Arten entstanden sind.

Crangon allmanni ist in der sublittoralen Region des borealen Gebietes eine an gewissen Lokalitäten ziemlich häufig auftretende Form, die nach Birula (I) und Doflein (S. 326) bis nach dem Weissen Meer verbreitet sein soll; doch scheint sie nicht in den boreoarktischen Gegenden so häufig vorzukommen wie in den borealen.[1]) Ihre südlichste Grenze ist an der Südküste Englands. Die Art ist mit *Crangon vulgaris* nahe verwandt und die Annahme ist die wahrscheinlichste, dass sie aus dieser Art in nördlichen Gegenden entstanden ist; in der That werden die zwei Formen von einigen Verfassern — doch sicherlich mit Unrecht, weil keine Übergangsformen bekannt sind — als blosse Varietäten derselben Art aufgefasst. Erleichtert wurde die Ausbildung der Artscharaktere durch bathymetrische Isolation: *C. vulgaris* lebt normalerweise bei uns nur am Ufer und in einer Tiefe von wenigen Metern, *C. allmanni* normalerweise aber bedeutend tiefer, in der unteren littoralen und in der sublittoralen Region.

2. Arten, welche ostatlantisch auf die borealen und boreoarktischen Küsten und Plateaux des Nordmeeres beschränkt sind und ihre südliche Grenze in den Mischgebieten erreichen, die aber gleichzeitig westatlantisch an der amerikanischen Küste vorkommen.

[1]) Es ist eine interessante Thatsache, dass, wie Birula angiebt, diese Art im Weissen Meere hauptsächlich im südlichen Teil (Onega-Bucht) und hier in ganz seichtem Wasser (8—18) Met., also bedeutend seichter als normalerweise im borealen Gebiete der Fall ist, vorkommt. Gerade diese seichteren Partien des Weissen Meeres sind es, welche im Sommer eine verhältnissmässig hohe Temperatur haben. (Knipowitsch).

Diese Arten sind *Lithodes maja*, *Sabinea sarsi*, *Hippolyte securifrons*, *Hippolyte pusiola*, *Pandalus annulicornis*, *Caridion gordoni* und die pelagische *Pasiphaea tarda*. Diese gehen sämmtlich auf der östatlantischen Seite nördlich wenigstens bis an die westliche Murmanküste (nur *Caridion* ist nicht östlich von Varangerfjord gefunden),[1]) einige bis an das Weisse Meer und wenn sie auch nicht alle in den übrigen boreoarktischen Gebieten des Nordmeeres gefunden sind, so darf man doch auf Grund der westatlantischen Verbreitung voraussetzen, dass sie auch hier vorkommen.[2]) An der westatlantischen, amerikanischen Seite leben diese Formen unter ähnlichen physikalischen Verhältnissen wie an unseren Küsten, was aus den folgenden Angaben hervorgeht. Wenigstens zwei von den Arten, *Lithodes maja* und *Sabinea sarsi*, wurden nicht südlich von Cap Cod gefunden, nördlich gehen sie mit Sicherheit bis an die Küsten von Nova Scotia. Wie an den östatlantischen Küsten so leben sie auch westatlantisch in Temperaturen, welche zwischen den niedrigen positiven der boreoarktischen Gebiete und den etwas höheren (6—8° C.) der tieferen Wasserschichten des borealen Nordmeergebietes schwanken.

Die Rolle, welche die physikalischen Verhältnisse für die Verbreitung der Tiere spielen, wird durch das Vorkommen von *Hippolyte securifrons* beleuchtet. Diese Form kommt sowohl nördlich wie südlich von Cap Cod vor (wenigstens bis etwa 37° n. Br.). Während sie aber nördlich von Cap Cod, wo das Golfstromwasser mit seinen gleichförmigen und verhältnissmässig hohen Temperaturen sich nicht mehr geltend macht, in verschiedenen Tiefen zwischen 50 und 300

[1]) Inwieweit *Pasiphæa tarda* in dem Nordmeere unter boreoarktischen Verhältnissen vorkommt, ist nicht festgestellt worden, ihr Vorkommen bei Grönland (Hansen I) und nördlich von Cap Cod auf der amerikanischen Seite (Smith I) deutet entschieden darauf, dass sie auch boreoarktische Verhältnisse vertragen kann.

[2]) Ich bin zwar darauf aufmerksam, dass eine solche Schlussfolgerung nicht allgemeine Gültigkeit für alle Tiergruppen hat. So hat Ad. Jensen (1, 2) nachgewiesen, dass zwei boreale Muscheln mit boreoarktischer Verbreitung, *Mya arenaria* und *Tellina balthica*, nicht bei Island vorkommen, obschon sie beide sowohl an den europäischen wie an den amerikanischen Küsten häufig verbreitet sind. Für diese ausgeprägten und sehr wenig beweglichen Littoralformen sind aber die Bedingungen für eine Verbreitung selbstverständlich ganz andere als für die leicht beweglichen Krebstiere. Ich habe übrigens von dem boreoarktischen Teil des westlichen Nordmeeres (Island und Færö-Island-Rücken) *Sabinea sarsi*, *Hippolyte securifrons* und *Pandalus annulicornis* selbst gesehen. *Hippolyte pusiola* ist von Sars (4 II) in Reykjavik (Südisland) gefunden und auch *Lithodes maja* wird von Island angegeben.

Met. vorkommt, ist sie südlich von Cap Cod in dem Gebiete, wo der Golfstrom den Boden zwischen etwa 120 und 300 Met. bedeckt und wo verhältnissmässig hohe und gleichförmige Temperaturen vorherrschen, fast gar nicht gefunden; nur unterhalb der genannten Grenze tritt sie in diesen südlichen Gegenden auf. Nur ein einziges Mal ist ein Exemplar aus dem Golfstromwasser (Temp. $14^1/_2{}^0$ C., Tiefe 135 Met. Smith (**6**, S. 658)) angegeben. Die übrigen Formen, *Hippolyte pusiola*, *Pandalus annulicornis (= montagui)* und *Caridion gordoni* gehen nur ausnahmsweise und nicht weit südlich von Cap Cod (letztgenannter ist doch auf etwa 40° n. Br. gefunden, hier aber in einer Tiefe von 260 Met. mit einer Temp. von etwa 7.5° C.; nördlich von Cap Cod dagegen auch in geringerer Tiefe) und von *Pandalus annulicornis* bemerkt Smith (**1**, S. 87), dass sie südlich von Cap Cod nur selten und in kleinen Exemplaren vorkommt. An der amerikanischen Küste gehen sämmtliche Formen wenigstens bis an die Küsten von Nova Scotia; dies ist mit *Lithodes maja*[1]), *Sabinea sarsi*, *Hippolyte securifrons*, *Hippolyte pusiola*[2]) und *Caridion gordoni* der Fall, während *Pandalus annulicornis* auch an den Küsten von Labrador vorkommt.

Zum boreoarktischen, westatlantischen Gebiete gehört auch das südwestliche Grönland und in Übereinstimmung hiermit finden wir auch einige der betreffenden Formen noch hier verbreitet; dies ist nach Hansen (**1**) mit *Sabinea sarsi*, *Hippolyte securifrons*[3]) und *Pandalus annulicornis* der Fall, während das Vorkommen von *Lithodes maja* nicht festgestellt ist. Indessen zeigt doch auch dieser Teil des grönländischen Meeres das ganze Jahr hindurch niedrigere Temperaturen als die Küsten von Nordamerika und die genannten Arten sind deshalb auch in höherem Grade eurytherm als die übrigen.

Wie schon erwähnt ist auch *Pasiphæa tarda* bei Südgrönland gefunden. Diese Art ist südlich von Cap Cod nicht gefangen worden. Wegen ihrer pelagischen Lebensweise sind die Tiefe und die übrigen physikalischen Verhältnisse des Wassers, worin diese Form sich aufhält, noch nicht festgestellt.

Die uns hier beschäftigenden Formen (mit Ausnahme von *Sabinea sarsi* und *Pasiphæa tarda)* sind sämmtlich in den Mischungs-

[1]) Auch in St. Lawrence Golf.

[2]) Auch in St. Lawrence Golf, südlichem Teil.

[3]) Hansen trennt *spinus* und *securifrons* artlich nicht von einander, bemerkt doch, dass forma *securifrons* auf 66° 32′ n. Br. gefunden wurde.

gebieten an der britischen West- oder Südküste gefunden. An der Westküste kommen *Hippolyte pusiola*, *Hippolyte securifrons*,[1]) *Pandalus annulicornis*, *Caridion gordoni*, *Lithodes maja* (Henderson I), an der West- und Südküste *Pandalus annulicornis* vor. Diese Verbreitung stimmt mit derjenigen an der westatlantischen Seite überein, indem dieselben Formen (mit Ausnahme von *Lithodes*) Cap Cod ein wenig überschreiten um in ein südlicheres Mischungsgebiet einzudringen.

Wir wollen jetzt versuchen die Frage zu beantworten, in welcher phylogenetischer Beziehung die uns hier beschäftigenden Formen zu den übrigen Crustaceen-Arten des Nordmeeres stehen und um welche Zeit sie im Nordmeere zum ersten Mal auftreten.

Wir nahmen für die Mehrzahl der vorigen Gruppe an, dass sie aus südlichen Formen entstanden sind, was durch ihre nahe Verwandtschaft mit noch existirenden Arten in südlicheren Gebiete wahrscheinlich gemacht wird. Betreffs des Ursprunges der vorliegenden Gruppe können, wie mir scheint, die Formen in zwei Abteilungen gesondert werden. Die eine Abteilung umfasst *Sabinea sarsi* und *Hippolyte securifrons*, welche keine näheren Verwandten in südlichen Gegenden haben, die aber wahrscheinlich von den arktischen Formen *Sabinea septemcarinata* und *Hippolyte spinus* abstammen. Es scheint mir auch wahrscheinlich, dass diese Arten, weil sie in ihrem Körperbau so wenig von den arktischen Arten abweichen, erst verhältnissmässig spät, in spätglacialer oder postglacialer Zeit allmählich ausgebildet sind, gleichzeitig mit der Sonderung des Nordmeeres in eine boreale und eine arktische Region, die in Verbindung mit dem Aufhören der Eiszeit nach und nach stattfand. Von dem arktischen Ursprung zeugt noch das normale Vorkommen dieser Arten in den boreoarktischen Gebieten unter niedrigen wenn auch positiven Temperaturen. Die Annahme einer solchen Spaltung, die gleichzeitig mit einer Veränderung der physikalischen Verhältnisse des Meeres vor sich ging, wird durch Analogien aus anderen nordischen Tiergruppen bestätigt. Es ist nämlich keine seltene Erscheinung, dass eine Form, je nachdem sie in der arktischen oder der borealen Zone vorkommt, morphologische Unterschiede zeigt, auch wenn diese nicht immer hinreichenden Grund für eine systematische Trennung in besondere

[1]) Wahrscheinlich gehört auch der von Walker aus Liverpool Bay (I) erwähnte *Hipp. spinus* zu dieser Art. Henderson hat an der Westküste nur *securifrons* gefunden.

Arten abgeben. Um nur ein Beispiel aus einer anderen Arthropodengruppe, den Pycnogoniden, zu nehmen, so ist zwischen *Nymphon strömi* von der norwegischen Westküste und *Nymphon gracilipes* aus hocharktischen Meere, speziell aus dessen grösseren Tiefen, ein so grosser Unterschied, dass gar kein Zweifel an einer Trennung in zwei Arten bestehen kann. In dem boreoarktischen Gebiete aber, ausnahmsweise auch in seichteren Partien der arktischen, finden sich Zwischenformen; diese sind jedoch verhältnissmässig selten, was wiederum dazu geführt hat, dass verschiedene Forscher die beiden Formen bald als zwei Arten, bald als Varietäten derselben Art aufgeführt haben. Eine ähnliche verschiedene Auffassung über die Artfrage haben auch mehrere Forscher betreffs *Hippolyte spinus — securifrons* und *Sabinea septemcarinata — sarsi* gehabt, obschon die Selbständigkeit dieser Arten, wenigstens soweit es die Nordmeer-Formen betrifft, unzweifelhaft ist.

Über die Herkunft der zweiten Abteilung dieser Gruppe, *Lithodes maja*, *Hippolyte pusiola*, *Pandalus annulicornis*, *Caridion gordoni* und *Pasiphæa tarda* ist es schwieriger eine gut begründete Hypothese aufzustellen. Was wir mit Wahrscheinlichkeit annehmen können ist, dass auch diese Formen, wie die Mehrzahl der vorigen Gruppe, im nördlichen atlantischen Meere entstanden sind und dass sie früher als diese letztgenannten, wahrscheinlich schon in den späteren Abschnitten der Glacialzeit, wo ein verhältnissmässig strengeres Klima auch in den jetzt borealen Gebieten herrschte, in dem Nordmeer vorhanden waren; sie können nämlich heutzutage die Temperaturen der boreoarktischen Meeresabschnitte gut vertragen. Dagegen ist es nicht wahrscheinlich, dass diese Arten von arktischem Ursprung sind, weil sie keine näheren Verwandten unter den hocharktischen Arten haben. Ebenso unwahrscheinlich ist es, dass sie während der ganzen Eiszeit das Nordmeer bewohnt haben: es wäre dann unerklärlich, warum sie jetzt nicht die hocharktischen Gegenden, sondern das mildere Klima der borealen und boreoarktischen Gebiete aufgesucht haben. Der Umstand, dass man eine weitere Verbreitung auch in nördlicher Richtung als die jetzige für einige nicht arktische Formen annehmen muss, hat, wie später nachgewiesen werden wird, mit einer arktischen Herkunft nichts zu thun.

3. Eine natürlich zusammengehörige Gruppe bilden auch diejenige Formen, welche jetzt gleichzeitig im borealen und arktischen Gebiete und in beiden als konstante und charakteristische Bestandteile der Fauna auftreten. Diese Arten sind *Hyas araneus* und *coarctatus*, *Eupagurus pubescens*, *Hippolyte gaimardi* und *polaris*, *Pandalus borealis*.

Indessen ist auch bei diesen Formen die Verbreitung nicht gleichmässig dieselbe über die arktischen Meeresbezirke. Wir können die beiden *Hyas*-Arten, *Eupagurus pubescens* und *Pandalus borealis* als eine Untergruppe zusammen führen. Diese Formen nehmen in ihrer Verbreitung innerhalb der arktischen Zone eine Art Zwischenstellung zwischen hocharktisch und boreoarktisch ein. Sie fehlen nämlich an mehreren typisch hocharktischen Küsten so z. B. an der Ostküste von Grönland, an Jan Mayen, an der Ostküste von Spitzbergen, und scheinen im allgemeinen an den Küsten von Novaja Semlja oder höchstens im westlichen Teil des Karischen Meeres ihre Ostgrenze zu haben.[1])

Die eben erwähnten Formen sind auch an der westlichen Seite des atlantischen Meeres verbreitet, wir begegnen aber hier betreffs der arktischen Verbreitung derselben Beschränkung wie an der östlichen. Diese Arten sind nämlich an der Westküste von Grönland bis etwa 70° n. Br. (*E. pubescens* bis 72° 37° n. Br.) gefunden, dagegen fehlen sie in sämmtlichen Sammlungen von den hocharktischen Inseln des amerikanischen Archipels, Grinnells Land etc. Trotzdem müssen wir diese Formen als arktische bezeichnen, weil sie auch im Wasser negativer Temperatur normalerweise auftreten. Ich kann deshalb nicht mit Ohlin einverstanden sein, wenn er *Pandalus borealis* nicht als eine arktische, aber als eine nordatlantische Form betrachtet, indem diese Art nie ausserhalb des Nordmeeres im atlantischen Meere getroffen ist und an der amerikanischen Seite Cap Cod, d. h. die boreoarktische Grenze in südlicher Richtung nicht überschreitet.[2])

[1]) Nur *Pandalus borealis* wird von Hansen (2) in zwei, nicht erwachsenen Individuen aus dem östlichen Teil des Karischen Meeres angegeben.

[2]) Es darf selbstverständlich nicht in Abrede gestellt werden, dass eine genauere Statistik über die Dredgenstationen und die Zahl der gefangenen Tiere ergeben würde, dass die genannten Formen überwiegend in Wasser positiver Temperatur oder wenigstens an solchen Stellen, wo periodische Schwankungen in der Temperatur stattfinden, gefunden wurden. Eine solche Statistik liegt jedoch nicht vor.

Eine zweite Unterabteilung wird von den zwei Arten *Hippolyte polaris* und *gaimardi* gebildet, indem diese, gleichzeitig mit einem normalen und oft massenhaften Vorkommen im borealen Gebiet, eine sehr grosse Verbreitung auch in hocharktischen Gegenden sowohl inner- wie ausserhalb des Nordmeeres haben. Westatlantisch überschreiten auch diese Formen in südlicher Richtung nicht Cap Cod.

Betreffs der südlichen Verbreitungsgrenze der Arten dieser Gruppe finden wir zwischen dem östlichen Meeresgebiete (dem Nordmeer) und dem westatlantischen gewisse Übereinstimmungen. Die zwei Formen *Pandalus borealis* und *Hippolyte borealis* überschreiten östatlantisch die Grenzen des Nordmeeres und westatlantisch die boreoarktische Grenze, d. h. Cap Cod, in südlicher Richtung nicht, dagegen ist dies mit *Hyas coarctatus* und *Eupagurus pubescens* der Fall. An der nordamerikanischen Ostküste, d. h. westatlantisch gehen diese Formen auch südlich von Cap Cod, wo die südlichste Fundstelle für *Hyas coarctatus* auf der Breite von Cap Hatteras, die von *Eupagurus pubescens* (unter dem Namen von *Eupagurus kröyeri* Stimps.) etwa auf 37° n. Br. gelegen ist. Bekanntlich bildet die Küstenstrecke zwischen Cap Cod und Cap Hatteras (wie übrigens auch ein Teil der Küste nördlich von Cap Cod) eine Art Mischungsgebiet, wo eine südliche Fauna mit Repräsentanten der nördlichen zusammenlebt. Bis zu einer Tiefe von etwa 100 Met. bedeckt, besonders im Winter, ein kalter Strom von Norden den Boden und unterhalb des Golfstromsgebietes (von etwa 300 Met. ab), herrschen wiederum verhältnissmässig niedrige Temperaturen, während die dazwischenliegenden Tiefen von dem warmen Golfstromwasser eingenommen werden. Beide Arten scheinen sich auch in diesem Mischungsgebiete überall zurecht zu finden: sie treten sowohl in der seichteren, von dem Küstenwasser bespülten Zone, wie in der Golfstromzone bis zu einer Tiefe von etwa 300 Met. und in einer Temperatur von 7—11° C. auf, tiefer wurden sie nur ausnahmsweise und meistens nur als kleine Individuen gefunden. — In ähnlicher Weise kommen die genannten Arten auch in dem östatlantischen Mischungsgebiete, d. h. an den westlichen Küsten der Britischen Inseln und an den Küsten des Kanals vor, hier wurden aber ausserdem noch zwei andere Arten, *Hyas araneus* und *Hippolyte gaimardi* (Forth of Clyde, Henderson I) gefunden, die nicht südlich von Cap Cod getroffen sind.

Was die Herkunft der Formen dieser Gruppe betrifft, so kann kaum bezweifelt werden, dass sie mit der übrigen arktischen Fauna

zusammen während der Eiszeit im ganzen Nordmeere und in der Nordsee gelebt haben, dass sie also echt arktische Arten sind. Zwar haben die Crustaceen in den glacialen Ablagerungen — die einzige Quelle, aus der wir sichere Kenntnisse über die Fauna der Glacialzeit schöpfen können — nur wenige Spuren hinterlassen, doch erlaubt uns wohl ein Vergleich mit der fossilen glacialen Molluskfauna analoge Schlüsse auch betreffs der Crustaceen zu ziehen. Wie bei den Mollusken so dürfen wir auch von der Crustaceenfauna annehmen, dass sie während der Eiszeit eine ausschliesslich arktische war und dass diese arktische Fauna mit dem Eintreten eines milderen Klimas durch Aussterben oder Zurückweichen zu den arktischen Gegenden nach und nach aus dem gegenwärtigen, borealen Gebiete zum grössten Teil verschwand. Dies war aber nicht mit allen arktischen Formen der Fall; einige konnten sich dem borealen Klima anpassen, und so in dem borealen Gebiete fortleben, während sie gleichzeitig ihre ursprüngliche Heimat in den arktischen Gewässern nicht aufgaben. Diese Arten waren diejenigen, die wir in der vorliegenden Gruppe behandelt haben.

Eine solche Anpassung ging aber nicht immer ohne Veränderungen in dem einen oder anderen Körperteil vor sich. Wir haben im systematischen Teil den Unterschied zwischen den borealen und arktischen Individuen von *Hippolyte gaimardi* schon hervorgehoben; *Eupagurus pubescens* scheint nach Angaben einiger Verfasser in den arktischen Gegenden weniger behaart zu sein. In anderen Fällen kann die Anpassung in der vertikalen Verbreitung liegen: *Hippolyte polaris* z. B., welche in den hocharktischen Gegenden mit ihren schon an der Oberfläche sehr niedrigen Temperaturen in einer Tiefe von 5—10 Met. vorkommt, ist in unseren Fjorden eine Tiefseeform, die erst von 100—150 Met. an auftritt, d. h. in einer Tiefe, wo die nur wenig schwankenden, verhältnissmässig niedrigen Temperaturen anfangen.

Für diejenigen Formen, welche jetzt im Nordmeere ebenso weit über die arktische wie über die boreale Zone verbreitet sind, lässt sich annehmen, dass sie sich während der ganzen Eiszeit-Periode im Nordmeere aufgehalten haben; es scheint dagegen fraglich, ob diejenigen Formen, welche jetzt nicht als typisch hocharktisch zu betrachten sind (*Pandalus borealis*, *Hyas*-Arten, *Eupagurus pubescens*), nicht während der Zeit der grössten Vergletscherung, also der Zeit der niedrigsten Temperatur, aus dem Nordmeere gedrängt wurden um später wieder einzuwandern.

Hierüber können wir selbstverständlich nichts Sicheres wissen, das Vorkommen dieser Formen in dem Mischungsgebiete an den britischen und französischen Küsten machen aber eine solche Annahme nicht unwahrscheinlich. Dass sämmtliche Arten in jedem Falle unter arktischen, wenn auch nicht hocharktischen, physikalischen Verhältnissen entstanden sind, darauf deutet der Umstand, dass sie in der arktischen Zone ihre kräftigste Entwicklung erreichen.

4. Eine Gruppe wird von vier Formen gebildet, die wir als atlantisch-boreale, der sublittoralen und kontinentalen Tiefsee-Region zugehörige Arten bezeichnen können, Arten also, welche in grösseren Tiefe im borealen Nordmeere und im nördlichen atlantischen Meere sowohl auf der östlichen (europäischen) wie auf der westlichen (amerikanischen) Seite verbreitet sind. Diese vier Arten sind *Pontophilus norvegicus*, *Pandalus propinquus*, *P. leptocerus* var. *bonnieri* und die pelagische Form *Sergestes arcticus*.[1])

In der Verbreitung, soweit sie jetzt bekannt ist, weicht *Pontophilus norvegicus* von den beiden übrigen dadurch ab, dass sie auch in die boreoarktische Zone geht. Auf der ostatlantischen Seite geht die Art südlich an die biskayische Bucht (möglicherweise haben die Funde späterer Expeditionen das Verbreitungsgebiet erweitert) nördlich ist die Art im westlichen Teil des Barentsmeeres, an den Küsten von Ostfinmarken (und an der Murmanküste?) gefunden, wenn sie hier auch nur als Seltenheit auftritt. Dass die Form jedoch zu den boreoarktischen Gebieten mit dem atlantischen Wasser geführt ist und nicht in das rein arktische Wasser geht, zeigt der Umstand, dass sie nur ausnahmsweise in Temperaturen unter 2—3° C. und niemals in negativen Temperaturen gefangen ist. Die Art ist übrigens auch von „Michael Sars" auf dem Færö—Island-Rücken in einer Temperatur zwischen 3° und 4° C., also auch hier unter boreoarktischen Verhältnissen, und ausserdem von der dänischen

[1]) Inwieweit auch *Calocaris macandreæ* dieser Gruppe zuzurechnen ist, scheint unsicher. Nur einmal ist diese Art von der amerikanischen Küste angegeben nämlich vom südlichen Teil des St. Lawrencegolfes (Whiteaves nach Smith 1). Auf der östatlantischen Seite liegt die südlichste Fundstelle im Mittelmeer in grösseren Tiefen (Milne-Edw. 2, S. 38). Sonst wurde, meines Wissens, diese Art in dem ganzen atlantischen Meere südlich von den Britischen Inseln nicht getroffen.

Expedition südlich von Island in ungemischtem atlantischem Wasser von Temp. 7°.48 gefunden (Schmidt S. 21). In der biskayischen Bucht ist die Form auch nur in den grösseren Tiefen (800—1200 Met.) gefunden. — Auf der westatlantischen Seite kommt die Art unter entsprechenden physikalischen Verhältnissen vor: die Nordgrenze ihrer Verbreitung liegt an der Westküste Grönlands (auf 65° 35′ n. Br., 150 Met., Hansen **1**), und an der Küste von Nova Scotia ist sie in tieferem Wasser — etwa 200 Met. — sowohl in mittleren, borealen wie in niedrigeren, boreoarktischen Temperaturen gefunden. Südlich von Cap Cod tritt sie dagegen nur in grösseren Tiefen (400 Met. und mehr) unterhalb des warmen Golfstromwassers auf und nur ganz ausnahmsweise innerhalb des Gebietes des letztgenannten (seichter als 300 Met.). Südlich erreicht die Art nicht Cap Hatteras.[1])

Als echt boreal-atlantische Arten können wir die zwei Formen *Pandalus propinquus* und *Pandalus leptocerus* Var. *bonnieri* bezeichnen. Auf der ostatlantischen Seite sind diese Formen nicht südlich von der biskayischen Bucht gefunden — erstgenannte ist auch nicht soweit im Süden gefunden, durch ihr Vorkommen südlich von Island (Schmidt S. 23) aber hat sie sich als atlantische Form kundgegeben — westatlantisch (wo nur die Hauptform *leptocerus* vorkommt) nicht südlich von Cap Hatteras. Weder öst- noch westatlantisch kommen die Arten in den seichteren, boreoarktischen Gebieten vor, obschon sie in entsprechenden Temperaturen in grösseren Tiefen leben können.

Über die vertikale Verbreitung dieser beiden Arten in dem westlichen Teil des atlantischen Meeres, d. h. an der Ostküste der Vereinigten Staaten bemerkt Smith (**2**. S. 58), dass *leptocerus* ausserordentlich zahlreich zwischen 30 und 200 Faden (55—370 Met. vorkommt), während *P. propinquus* erst unterhalb dieser letzten Tiefengrenze auftritt. Untersucht man jetzt die Fundstellen für beide Arten (Smith **2**, **3**, **6**), so wird man finden, dass *leptocerus* nur in 3 von 77 Dredgungen in einer geringeren Tiefe als 40 Faden (75 Met.) und nur in 6 von der nämlichen Anzahl Dredgungen in grösserer Tiefe als 150 Faden (275 Met.)[2]) gefangen ist. *Pandalus propin-*

[1]) Es ist von Interesse zu bemerken, dass eine nahestehende Art, P. *brevirostris* Smith, südlich von Cap Cod z. Teil dieselbe horizontale Verbreitung wie *norvegicus* hat, dagegen eine ganz abweichende vertikale, indem sie nur oder wenigstens hauptsächlich innerhalb der warmen Golfstromzone, also seichter als diese, vorkommt. Dies Verhalten beleuchtet in instruktiver Weise die Bedeutung der physikalischen Verhältnisse für die Biologie der verschiedenen Arten.

[2]) In drei von diesen 6 Stationen war die Temperatur $14^1/_2{}^0$ C.

quus ist in demselben Gebiete gleichzeitig auf 17 Stationen gefunden, nur 3 von diesen liegen aber seichter als 200 Faden (370 Met.). Oder mit anderen Worten: *P. leptocerus* hat ihre Hauptverbreitung in dem warmen Golfstromwasser, das an der westatlantischen Seite den Boden gerade in diesen Tiefen bedeckt, während *propinquus* die tiefer gelegenen, kälteren Zonen bewohnt, obwohl nicht annäherungsweise in derselben Menge wie *leptocerus* die Golfstromzone. Beleuchtet wird diese Anpassung an verschiedene physikalische Verhältnisse durch die Temperaturangaben für die Dredgenstationen: auf den 66 Dredgenstationen, für welche Temperaturangaben vorliegen und auf welchen *leptocerus* gefangen wurde, haben 44 eine Temperatur von durchschnittlich 9—11° C., bisweilen auch 14 u. 16° C., 14 von 7—8° C. und nur 8 zeigen eine Temperatur von weniger als 7° C.; an dem Grenzgebiete des Golfstromwassers kann die Temperatur der Fundstellen ausnahmsweise bis 4—5° C. sinken. Nur auf 2 von den 17 Stationen, auf welchen *propinquus* gefunden wurde, liegt die Temperatur zwischen 7 und 8° C., auf den übrigen zwischen 4 und $5^1/_2$° C.

Mit diesem Vorkommen unter verschiedenen physikalischen Bedingungen, wodurch die beiden Arten im westlichen Teil des atlantischen Meeres ausgezeichnet sind, steht nun auch ihre horizontale Verbreitung gewissermassen im Einklang. *P. leptocerus*, der Bewohner der warmen Golfstromzone, gelegentlich aber auch der durch Mischung entstandenen, etwas kälteren Wasserlagen an den Grenzen des Golfstromes, ist zwar bis an die östliche Seite des Nordmeeres, wo das Golfstromwasser in der Tiefe die hohe Temperatur des westatlantischen Meeresgebietes schon verloren hat, verbreitet, kann auch hier in grosser Menge auftreten,[1]) hat sich aber nicht ohne morphologische Veränderungen anpassen können, indem der Haarbesatz des Körpers fast verschwunden ist. *P. propinquus* dagegen, welche die niedrigen Temperaturen der tieferen Wasserschichten bevorzugt, findet gerade in unseren Fjordtiefen die besten Bedingungen für ihr Gedeihen und tritt deshalb hier in grösserer Menge als auf der westlichen Seite und morphologisch unverändert auf. Beide Arten gehören doch zu den stenothermen Formen.

Die vierte Form, *Sergestes arcticus*, weicht sowohl in Lebensweise wie Verbreitung so sehr von den übrigen ab, dass ich sie

[1]) An der Südküste Islands wurde bei den dänischen Fischereiuntersuchungen ein Massenvorkommen der Form *bonnieri* nachgewiesen (Schmidt S. 27). Im Nordmeere war sie bisher als selten betrachtet, ist aber neulich von „Michael Sars“ in grosser Menge eingesammelt. (Siehe Nachschrift).

nur mit Vorbehalt zu dieser Gruppe rechnen möchte. Nach den letzten Untersuchungen von H. J. Hansen (5) hat diese Form eine kolossal weite Verbreitung, die sich von der norwegischen Westküste und Grönland bis zu 38° s. Br. (südlich von Australien) erstreckt, indem sie wie es scheint immer in tieferen Wasserschichten lebt. Auf Grund ihrer Verbreitung an beiden Seiten des atlantischen Meeres und ihres Charakters als echt atlantische Tiefseeform führe ich sie mit den obengenannten zusammen.

5. Die Hauptmasse der borealen Formen des Nordmeeres haben eine südliche Verbreitung, die teils nach dem Mittelmeer, teils nach den Azoren, Canarischen oder Capverdischen Inseln sich erstreckt. Wir können diese Formen in zwei Gruppen teilen, teils solche, welche nur den ostatlantischen Küsten und Küstenplateaux folgen, teils solche, welche auch auf der westatlantischen Seite vorkommen.

a. Die Formen mit ausschliesslich ostatlantischer Verbreitung sind folgende: *Cancer pagurus* L., *Pilumnus hirtellus* (L.), *Pirimela denticulata* (Mont.), *Xantho rivulosus* Risso, *Portumnus latipes* (Penn.), *Portunus arcuatus* Leach, *pusillus* Leach, *depurator* (L.), *holsatus* (Fabr.), *puber* (L.), *tuberculatus* Roux, *Atelecyclus septemdentatus* (Mont.), *Pinnotheres pisum* (Penn.), *veterum* (Penn.), *Thia polita* Leach, *Corystes cassivelaunus* (Mont.), *Ebalia tumefacta* (Mont.), *tuberosa* (Penn.), *cranchi* Leach, *Eurynome aspera* Penn., *Scyramathia carpenteri* Norm., *Pisa biaculeata* (Mont.), *Maja squinado* (Herbst), *Inachus dorsettensis* (Penn.), *dorynchus* Leach, *leptochirus* Leach, *Stenorhynchus rostratus* (L.), *longirostris* (Fabr.), *Eupagurus prideauxi* (Leach), *cuanensis* (Thomps.), *hyndmanni* (Thps.), *excavatus* (Herbst) mit der Var. *meticulosus* Roux, *Anapagurus lævis* (Thps.), *Porcellana longicornis* (Penn.), *platycheles* (Penn.), *Galathea strigosa* (L.), *squamifera* (Mont.), *dispersa* Bate, *intermedia* Lillj., *Galathodes tridentatus* (Esmark), *Munida bamffica* (Penn.), *rugosa* G. O. Sars, *tenuimana* G. O. Sars, *Gebia littoralis* Risso, *Callianassa subterranea* (Mont.), *Homarus vulgaris* M.-Edw., *Nephrops norvegicus* (L.), *Aegeon trispinosus* (Hailst.), *fasciatus* (Risso), *Pontophilus spinosus* Leach, *Nika edulis* Risso, *Athanas nitescens* (Mont.), *Hippolyte cranchi* Leach, *Virbius varians* (Leach), *Pandalus brevirostris* Rathke, *Leander (Palæmon) squilla*

(L.), *fabricii* (Rathke), *serratus* (Penn.), *Palæmonetes varians* Leach,[1]) *Pasiphæa sivado* (Risso).

b. Die andere Gruppe umfasst die sehr wenigen littoralen und sublittoralen Arten, welche gleichzeitig mit einer ausgeprägt südlichen Verbreitung auch an den westatlantischen Küsten auftreten. Diese Arten sind *Carcinus mænas* und *Crangon vulgaris,* wozu wir als eine dritte *Eupagurus bernhardus* hinzufügen können. Doch müssen wir betreffs dieser letzten bemerken, dass ihre östatlantische Verbreitung nicht völlig sichergestellt ist. Sie scheint mit Sicherheit wenigstens in der biskayischen Bucht vorzukommen (Milne-Edw. u. Bouvier **4**, S. 240), wird aber auch als eine Seltenheit für das Mittelmeer angegeben (Gourret S. 28). Überhaupt scheint diese Form ihre Hauptentwicklung an den borealen Küsten des Nordmeeres zu erreichen, und ihre südliche Abstammung ist deshalb zweifelhaft.

Die grosse Hauptmasse der Formen von südlicher Herkunft dringt nicht in das boreoarktische Gebiet hinein, d. h. sie kommen nicht östlich oder nördlich vom Nordkap vor. Die Arten, welche für das boreoarktische Gebiet angegeben werden, sind *Carcinus mænas, Stenorhynchus rostratus, Nephrops norvegicus, Munida rugosa, Galathea strigosa, Eupagurus bernhardus, Pandalus brevirostris, Crangon vulgaris.* Indessen ist es notwendig diese Angaben mit Kritik zu behandeln und wir werden dabei die einzelnen Formen in's Auge fassen.

Was zuerst die Angaben über das boreoarktische Vorkommen von *Carcinus mænas* betrifft, so liegen hierüber, soviel mir bekannt, nur zwei solche vor. Die eine stammt von Jarzynsky (bei Wagner S. 169): „habitat mari albo et mari glaciali" ohne dass eine nähere Auskunft vorliegt.[2]) Die andere Angabe stammt von Birula (**1**, S. 451), der die Art für den westlichen Teil der Murmanküste, trotzdem dass sie in den ihm zugänglichen Sammlungen aus diesem Gebiete nicht vorliegt, nicht aber für das Weisse Meer angiebt. Auf

[1]) Diese Art kommt nur im Brackwasser vor.

[2]) Ich sehe mich in dieser Verbindung genötigt zu bemerken, dass die genannte Arbeit von Wagner, soweit es die höheren Crustaceen betrifft, geradezu unglaubliche Bestimmungsfehler enthalten. Niemand wird wohl eigentlich glauben, dass *Pisa gibbsi* Leach (S. 42) im Weissem Meere vorkommt oder dass die Gattung *Scyllarus* (S. 60) sogar durch zwei Arten vertreten sein sollte. Im vorigen Falle handelt es sich wohl von *Hyas araneus* und im letzten von *Sclerocrangon boreas.*

welche Angaben über das boreoarktische Vorkommen Birula sich gestützt hat, ist mir unbekannt. Übrigens ist zu bemerken, dass keine der Expeditionen, welche an der Küste von Ostfinmarken oder an der Murmanküste gearbeitet haben, diese Art unter ihrem Material nennt. Weder Sars, Norman (5), die russischen Expeditionen (Breitfuss, Birula), die Expeditionen von „Willem Barents" (Hoek) oder „Michael Sars" haben die Form östlich vom Nordkap gefunden und Birula hat deshalb auch in einer späteren Arbeit (3, S. 22 Anm. 2) diese Art aus der Fauna der Murmanküste gestrichen. Ich betrachte deshalb die Angaben über ihr Vorkommen im boreoarktischen Gebiete überhaupt als unsicher und in jedem Falle darf man annehmen, dass ein eventuelles Vorkommen hier ganz zufällig oder ganz beschränkt ist.[1])

Galathea strigosa ist auch nur zweimal, zuerst von Jarzynsky (Wagner S. 169) und dann (nach ihm?) von Birula (1) für die westliche Murmanküste angegeben, in einer späteren Arbeit hat aber letztgenannter Verfasser (4, S. 23) die östliche Verbreitungsgrenze an den Varangerfjord gesetzt. Es ist indessen zu bemerken, dass Birula nicht selbst Individuen aus dem boreoarktischen Gebiete gesehen hat, ihr Vorkommen hier aber nur als eine Möglichkeit bezeichnet (1, S. 440). Andere Angaben in der Beziehung liegen nicht vor, weshalb die Art nicht zur boreoarktischen Fauna gerechnet werden kann.[2])

Ähnlich verhält es sich auch mit *Nephrops norvegicus*. Birula hat in den Petersburger-Sammlungen von der Murmanküste diese Art nicht gefunden, er giebt aber an (1, S. 435), dass sie „in der Nähe von Varangerfjord" gefangen sein sollte. Worauf diese Angabe sich stützt, weiss ich nicht. Keine Expedition fand die Art östlich oder nördlich vom Nordkap, und auch diese Art

[1]) Sollte vielleicht *Grapsus marmoratus*, der in Wagner's Arbeit S. 3 (Bestimmung von Herrn Iwersen gemacht), aus dem Weissen Meere angegeben wird, ein *Carcinus mœnas* sein? Dass die Mittelmeerform *Grapsus marmoratus*, die nie innerhalb der Grenzen des Nordmeeres gefunden ist, im Weissen Meere vorkommen sollte, ist undenkbar. Die im Anhang der Arbeit publicirten Listen von Jarzynsky enthalten auch keine der Mittelmeerformen, die von Wagner angegeben werden.

[2]) Ich bemerke, dass einmal eine *Galathea*-Art, *G. nexa*, in einem rein arktischen Gebiete, nämlich im Karischen Meere (Hansen 2), als sehr kleines Exemplare gefunden ist. Möglicherweise könnte deshalb diese Art in dem boreoarktischen Gebiete vorkommen.

dürfen wir also vorläufig nicht zu der boreoarktischen Fauna mitrechnen.

Sichere Angaben über das Vorkommen im nordöstlichen, boreoarktischen Gebiete liegen dagegen für die übrigen Formen, *Stenorhynchus rostratus*, *Eupagurus bernhardus*, *Munida rugosa*, *Pandalus brevirostris* und *Crangon vulgaris* vor, weniger genau festgestellt ist dagegen ihr Vordringen nach Osten.

Für das Weisse Meer werden von Jarzynsky zwei von den letztgenannten Arten angegeben nämlich *Eupagurus bernhardus* und *Crangon vulgaris*, während Birula (1, 4) nur die letzterwähnte aufnimmt und *Eupagurus bernhardus* nur für die westliche Murmanküste angiebt, wo die Art übrigens selten sein soll; von Ostfinmarken wird letztgenannte sowohl von M. Sars (1) wie von Norman (5) angegeben. In den russischen Sammlungen aus dem Weissen Meere ist die Art nicht vertreten. Dies ist dagegen nach Birula mit *Crangon vulgaris* der Fall; diese Art kommt im südlichen Teil des Weissen Meeres in Tiefen von 2—36 Met. im Brackwasser, häufiger als auf der Murmanküste, vor (1, S. 430). Sie wurde übrigens von Norman (5) im Varangerfjord und von „Michael Sars" im Porsangerfjord gefangen, ist also in den boreoarktischen Gebieten weit verbreitet und wie es scheint konstant vorkommend.

Auch *Stenorhynchus rostratus* scheint, wenn auch selten, in die boreoarktische Zone zu gehen. M. Sars (1) giebt ihre Verbreitung bis Vadsö an und Birula (1, S. 448) erwähnt zwei Exemplare aus der westlichen Murmanküste.

Die bisher erwähnten Formen gehören zu den Bewohnern des seichten Wassers. Aus den grösseren Tiefen sind *Munida rugosa* und *Pandalus brevirostris* bekannt, beide doch nur in wenigen Exemplaren. Erstgenannte scheint auch nur ganz zufällig und in geringer Grösse in dem boreoarktischen Teil des Barentsmeeres vorzukommen;[1]) „Michael Sars" fing ein kleines, 16 Mm. langes Exemplar in dem westlichen Teil des Barentsmeeres (71° 36′ n. Br., 25° 15′ ö. L., Tiefe 300 Met., Temp. 3.9° C.). G. O. Sars (4 II) giebt sie als bis Vadsö vorkommend an, und Birula (1) und Breitfuss nehmen sie von der westlichen Murmanküste auf (in einer späteren Arbeit des erstgenannten (4) ist

[1]) Schon im nördlichen Teil von Westfinmarken erreicht die Art nicht dieselbe Grösse wie weiter südlich (M. Sars 1). Sie ist doch im nordwestlichen Norwegen unter boreoarktischen Verhältnissen gefunden (Nordgaard 3, S. 189).

Varangerfjord als Ostgrenze angegeben). Noch seltener dringt *Pandalus brevirostris* in das boreoarktische Gebiet ein; es existirt nur eine Angabe hierüber, nämlich von Hoek (S. 22), nach welcher ein kleines Exemplar auf 74° 16′ n. Br., 29° 47′ ö. L. in einer Tiefe von 192 Faden (etwa 360 Met.) und Temp. von + 1.1° C. gefunden wurde.

Wie es auch sonst bei den übrigen Evertebratengruppen der Fall ist, gehen also, wie aus dem voranstehenden hervorgeht, nur sehr wenige Formen von südlicher Herkunft in die boreoarktische Region hinein,[1]) und die meisten sind auch als zufällige und seltene Gäste hier zu betrachten. Leider liegen keine so vollständigen und ausgedehnten Untersuchungen der boreoarktischen Fauna vor, dass wir über das konstante oder zufällige Vorkommen der betreffenden Formen etwas bestimmtes aussagen können. Von den Seichtwasserformen scheinen doch, soweit wir nach den vorliegenden Angaben beurteilen können, *Eupagurus bernhardus* und *Crangon vulgaris* konstante Elemente in der boreoarktischen Fauna zu bilden.

Die drei Formen dieser Gruppe, welche gleichzeitig an den westatlantischen Küsten vorkommen, *Carcinus mœnas*, *Eupagurus bernhardus* und *Crangon vulgaris* sind auch dort unter ähnlichen physikalischen Verhältnissen wie an der ostatlantischen Seite verbreitet. Besonders gilt dies den zwei letztgenannten Arten. *Crangon vulgaris* geht, in Übereinstimmung mit ihrem Vorkommen im Mittelmeer auf der ostatlantischen Seite, westatlantisch südlich bis Cap Hatteras, während *Eupagurus bernhardus*, die südlich von der biskayischen Bucht wenigstens nur als eine Seltenheit auftritt (Milne-Edw. u. Bouvier **4**, S. 240) auch westatlantisch nicht Cap Hatteras erreicht (südlichste Fundstelle Virginia auf etwa 37° 30′ n. Br., Smith **3**, S. 351). Ähnlich ist der Unterschied in ihrer Verbreitung in nördlicher Richtung: entsprechend ihrem Vorkommen im Weissen Meer auf der östatlantischen Seite, geht *Crangon vulgaris* westatlantisch bis an den nördlichen Teil des St. Lawrencegolfs, während *Eupagurus bernhardus*, die nicht den westlichen Teil der Murmanküste überschreitet, westatlantisch nördlich auch nicht weiter als bis an die Küsten von Nova Scotia verbreitet ist. Am häufigsten ist diese letztgenannte Art nach Smith (I) in geringer Tiefe (am Ufer) nördlich von Cap Cod an den Küsten von Massachusetts und Maine, im Bay of Fundy etc., in einer Temperatur, die im Sommer etwa denjenigen an unserer

[1]) Von dem westlichen Teil des Nordmeergebietes und speziell von Island ist die boreoarktische Fauna sehr wenig bekannt.

norwegischen Westküste entspricht. Südlich von Cap Cod kommt sie nach Smith nur in tieferem Wasser vor.

Eigentümlicher und schwieriger zu erklären ist die Verbreitung von *Carcinus mænas*. Häufig und konstant vorkommend ist nach Smith (1) die Art eigentlich nur südlich von Cap Cod auf der Strecke zwischen diesem und Long Island. Nördlich von Cap Cod ist dagegen, wie die letzten Beobachtungen von Bryant zeigen, ihr Vorkommen variabel: während einiger Jahre kann sie hier massenhaft auftreten und ist wenigstens so weit nördlich wie in Casco Bay (nahe 44° n. Br.) gefunden, in einem anderen sucht man sie an den früheren Lokalitäten vergeblich, wie es z. B. nach Bryant 1904 der Fall war. Nach diesem Verfasser war der vergangene Winter sehr streng und das Eis hatte die seichteren Bodenpartien in der Nähe des Ufers ganz bedeckt. Ohne Zweifel hat man in diesen wechselnden klimatologischen Verhältnissen den Grund für das periodische Auftreten der Form nördlich von Cap Cod zu sehen.

Eine an der westatlantischen Küste so beschränkte Verbreitung einer Art, die östatlantisch so weit nach Süden geht, scheint am meisten darauf hinzudeuten, dass es sich hier um eine sehr späte Einführung der betreffenden Form in die westatlantische Fauna handelt. Es liesse sich annehmen, dass diese Art erst in historischer Zeit durch Transport mit Schiffen dorthin gekommen ist und nur ein beschränktes Gebiet für ihr Gedeihen günstig gefunden hat. Freilich ist diese Annahme doch nur eine Hypothese, die ich durch keine positiven Beweise stützen kann.[1]) —

Die Verbreitung der borealen Formen — sowohl der auf das Nordmeer beschränkten wie derjenigen, welche südliche Einwanderer sind — ist keineswegs eine einheitliche für das ganze boreale Gebiet, es lassen sich im Gegenteil mehrere Gruppen unterscheiden, die in ihrer Verbreitung beträchtlich von einander abweichen. Der leichteren Übersicht wegen wollen wir die borealen Formen sämmtlicher Gruppen mit Rücksicht auf ihre Verbreitung in dem borealen Gebiete des Nordmeeres zusammenstellen.

α. Eine Gruppe wird von denjenigen Formen gebildet, welche nur in der südlichen Nordsee südlich von Doggerbank und an der

[1]) Dass Krabben durch Schiffe verschleppt werden können, bestätigt u. a. Gourret, der in Marseille an Schiffen, die von Indien zurückgekehrt waren, indische Formen gefunden hat.

Ostküste der Britischen Inseln vorkommen, die also nicht, soweit bekannt, die dänischen oder skandinavischen Küsten oder Küstenbänke erreichen, und die also eine mehr westliche und südliche Verbreitung im Nordmeere haben. Diese Formen sind *Portumnus latipes*, *Portunus puber*, *Pilumnus hirtellus*, *Thia polita*, *Pisa biaculeata*, *Maja squinado*, *Eupagurus hyndmanni*, *Porcellana platycheles*, *Callianassa subterranea*, *Ægeon trispinosus* und *fasciatus*, *Palæmon serratus*. Fünf von diesen, *Pilumnus hirtellus*,[1]) *Thia polita*, *Pisa biaculeata*, *Maja squinado* und *Palæmon serratus*[2]) sind nur an den südlichsten Nordseeküsten gefunden, *Eupagurus hyndmanni*, *Porcellana platycheles*, *Ægeon fasciatus* dagegen nur an der Ostküste der Britischen Inseln. Die übrigen, *Portumnus latipes*, *Portunus puber*, *Callianassa subterranea* und *Ægeon trispinosus* kommen dagegen sowohl an den Südküsten der Nordsee wie an der Britischen Ostküste vor. Mit Ausnahme von *Portunus puber*, *Portumnus latipes* und *Callianassa* gehen sämmtliche Formen der Britischen Ostküste bis Shetland (Norman **3**).

3. Eine mit der letztgenannten in zoogeographischer Beziehung verwandte Gruppe bilden die folgenden Arten: *Pirimela denticulata*,[3]) *Xantho rivulosus*,[4]) *Pinnotheres pisum* und *veterum*, die *Ebalia*-Arten, *Corystes cassivelaunus*, *Eurynome aspera*, *Inachus dorhynchus*,[5]) *Eupagurus cuanensis*, *Porcellana longicornis*, *Gebia littoralis*, *Virbius fasciger*, *Athanas nitescens*.[6]) Diese sämmtliche Formen leben, soweit Angaben bisher vorliegen, ähnlich wie die vorige Gruppe in den verhältnissmässig seichten Küstengewässern der Nordsee (in der littoralen und oberen Zone der sublittoralen Region) oder in den Untiefen der Nordsee südlich von Doggerbank. In Gegensatz zu der vorigen Gruppe aber kommen sie auf beiden Seiten der Nordsee vor, sowohl der westlichen wie der östlichen, doch mehr oder weniger häufig und mehr oder weniger weit in nördlicher Richtung vordringend. Eine von diesen Arten, *Corystes cassivelaunus*, erreicht nicht die

[1]) Einmal (im Jahre 1826) in mehreren Exemplaren in Bohuslän gefunden, wahrscheinlich doch durch Schiffe eingeschleppt (Goës).

[2]) Nur ein Exemplar in Öresund gefunden (Meinert I).

[3]) Ist in der westlichen Nordsee nur von der südöstlichen Küste Englands (Norfolk) angegeben (Metzger).

[4]) In der westlichen Nordsee nur von Shetland angegeben (Norman 3).

[5]) Ich bin unsicher, ob diese Form zu dieser Gruppe oder zu der folgenden gerechnet werden sollte.

[6]) Ist nicht von der britischen Ostküste angegeben.

norwegischen Küsten, ist dagegen an der Ostküste der Britischen Inseln (nördlich wenigstens bis Firth of Forth) und an der Westküste Jütlands noch häufig, und dringt als Seltenheit in das nördliche Kattegat hinein. *Gebia littoralis* scheint noch so weit nördlich wie an der Süd- und Ostküste Norwegens, wenn auch nicht zahlreich, zu Hause zu sein, dagegen nicht an der norwegischen Westküste; an den britischen Küsten ist ihr nördlichster Fundort Moray Firth (Maggregor und Dawson). *Pinnotheres pisum* liegt vom Christianiafjord vor. An der Westküste Norwegens sind als seltene und zufällige Gäste gefunden *Pirimela denticulata*, *Xantho rivulosus*, *Pinnotheres veterum*, *Eurynome aspera*, *Inachus dorhynchus*, *Eupagurus cuanensis*, *Virbius fasciger*, *Athanas nitescens*. Häufiger treten an unserer Westküste die *Ebalia*-Arten (ob alle?) und *Porcellana longicornis* auf und diese letzten Arten können wahrscheinlich schon als ziemlich konstante, wenn auch seltene Elemente unserer Fauna betrachtet werden. Sie sind deshalb auch mit den Formen aus der Gruppe δ näher verwandt als die übrigen.

Wie weit nördlich diese Formen an der Küste entlang vordringen können, ist noch nicht in genügender Weise untersucht. Das wahrscheinlichste ist doch, dass die meisten nicht weit nördlich von Stat vorkommen; nur *Ebalia tuberosa* (= *pennanti*) wird von Christiansund angegeben (Lilljeborg I). Vom Trondhjemfjord wird keine dieser Arten von Storm notirt.

Zu dieser Gruppe können wir auch *Nika edulis* rechnen, welche westlich bei Shetland, östlich an der Südküste Norwegens ihre nördliche Grenze hat. Sie kommt aber in tieferem Wasser als die übrigen vor.

In biologischer Hinsicht können wir diese Formen als solche bezeichnen, welche für ihr Gedeihen wenigstens eine längere Periode des Jahres höhere Temperaturen brauchen, als die norwegische Westküste normalerweise bieten kann. Und je weiter die verschiedenen Formen in nördlicher Richtung vordringen können, in desto höherem Grade dürfen wir voraussetzen, dass sie sich niedrigeren Temperaturen anpassen können (z. B. die *Ebalia*-Arten, *Porcellana longicornis*).

γ. Eine dritte Gruppe, die auch auf beiden Seiten der Nordsee lebt, die aber ebenso wenig wie die beiden vorigen in nördlicher Richtung weit verbreitet ist, besteht aus folgenden Arten: *Portunus*

tuberculatus, *Atelecyclus septemdentatus*, *Geryon tridens*, *Bathynectes (Thranites) velox*, *Scyramathia carpenteri*, *Inachus leptochirus*, *Stenorhynchus longirostris*, *Eupagurus excavatus* (und die Var. *meticulosus?*), *Eiconaxius coronatus*[1]) und *crassipes*[2]), *Sergestes arcticus* (?), *Cheraphilus bispinosus*. *Pontophilus spinosus* und wahrscheinlich müssen wir auch *Pandalus leptocerus* var. *bonnieri* hieher rechnen. Während aber die vorige Gruppe hauptsächlich Formen enthält, welche sich in der Regel nicht weit von den Untiefen der Küste entfernen oder in dem seichten, südlichen Teil der Nordsee vorkommen, kommen die letzterwähnten Formen entweder ausschliesslich weit von der Küste auf den Plateaux vor, oder sie sind gleichzeitig an den Küsten und auf den tieferen Partien der Plateaux zu Hause. Die Verbreitung in nördlicher Richtung längs der skandinavischen Küste erstreckt sich für die am weitesten vordringenden Formen, soviel wir bisher wissen, nicht weit über die Höhe von Stat, für die meisten nicht einmal so weit. Diese Formen sind *Bathynectes velox*, *Atelecyclus septemdentatus*, *Eiconaxius crassipes*, *Pontophilus spinosus*, die nicht den Trondhjemfjord erreichen; zwei Arten, *Cheraphilus bispinosus* und *Sergestes arcticus*, sind in diesem Fjord gefunden. Die Mehrzahl der Formen kommt zwar auf dem nördlichen Nordseeplateau vor, ist aber bisher nicht auf den norwegischen Küstenbänken gefunden, d. h. sie dringen nur bis an die Norwegische Rinne, ohne diese zu überschreiten. Diese Formen sind: *Portunus tuberculatus*, *Scyramathia carpenteri*, *Inachus leptochirus*, *Stenorhynchus longirostris*. Dagegen sind *Geryon tridens*, *Eupagurus excavatus*, *Cheraphilus bispinosus*, *Pontophilus spinosus*, *Pandalus leptocerus* var. *bonnieri* auch auf der östlichen Seite der Rinne gefunden.

Über die Verbreitung dieser Formen in westlicher Richtung innerhalb des Nordmeeres sind unsere Kenntnisse unvollständig. Von „Michael Sars“ sind auf dem Færö-Plateau (Tiefe 125 Met.) *Inachus leptochirus*[3]) und *Stenorhynchus longirostris* gefunden, wäh-

[1]) Nur im Skagerak gefunden.

[2]) Bisher nur in den grossen Fjordtiefen gefunden, ist aber sehr wahrscheinlich auch eine Plateau-Form.

[3]) In einer früheren Arbeit habe ich (S. 77) auch *Inachus dorhynchus* von dem Færöplateau angegeben. Ich muss aber diese Angabe dahin verändern, dass mit Sicherheit nur *Stenorhynchus longirostris* und *Inachus leptochirus* von diesem Plateau vorliegen, während ich im Zweifel darüber bin, ob einige sehr kleine Exemplare *dorhynchus* angehörig sind.

rend *Geryon tridens* und *Scyramathia carpenteri* auf dem südlichen Abhang der unterseeischen Rücken zwischen Færö- und Shetland-Inseln (letztgenannte ausserdem südlich von Island, Schmidt S. 22) also eigentlich ausserhalb des Nordmeeres von „Michael Sars" gefangen sind. — Es muss jedoch bemerkt werden, dass es mir nicht unwahrscheinlich vorkommt, dass die Verbreitung der Formen dieser Gruppe bei ausgedehnteren Untersuchungen sich auch als eine ausgedehntere herausstellen könnte.

Im Gegensatz zu den beiden vorigen Gruppen leben die Formen der letztgenannten Gruppe unter physikalischen Bedingungen, die das ganze Jahr hindurch einen verhältnissmässig gleichförmigen Charakter aufweisen, nämlich die ziemlich konstante Temperatur und den wenig wechselnden Salzgehalt des atlantischen Wassers der Plateaux, während sie die Fjordtiefen mit ihrer zwar konstanten aber niedrigeren Temperaturen und Salzgehalt entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise (wie *Geryon tridens)* aufsuchen. Letztgenannte Art scheint für Variationen in den physikalischen Verhältnissen weniger empfindlich zu sein, weil sie auch in das Kattegat eindringt.

δ. Alle übrigen Formen sind solche, die in den meisten Fälle innerhalb des borealen Gebietes eine wenn auch nicht gleichförmige, so doch grössere Verbreitung und z. T. grössere Häufigkeit als die bisher erwähnten haben. Diese Formen sind die folgenden: *Cancer pagurus, Carcinus mœnas, Portunus arcuatus, pusillus, depurator, holsatus, Inachus dorsettensis, Stenorhynchus rostratus, Eupagurus bernhardus, prideauxi, Anapagurus lævis, chiroacanthus, Galathea strigosa, squamifera, nexa, intermedia, Galathodes tridentatus, Munida rugosa, bamffica, tenuimana, Calocaris macandreæ, Homarus vulgaris, Nephrops norvegicus, Pontophilus norvegicus, Cheraphilus echinulatus, Crangon vulgaris* u. *allmanni, Hippolyte cranchi, Virbius varians, Bythocaris simplicirostris, Pandalus brevirostris* u. *propinquus, Cryptocheles pygmæa, Palæmon squilla, fabricii, Pasiphæa sivado.* Es ist nicht meine Absicht mich auf eine detaillierte Darstellung der Verbreitung der einzelnen Formen einzulassen. Wir können doch aus dieser Gruppe gleich einige Formen herausnehmen, welche nur die gleichförmigen physikalischen Verhältnisse der grösseren Tiefen aufsuchen, nämlich *Pasiphæa sivado (?), Bythocaris simplicirostris, Cryptocheles pygmæa, Pandalus propinquus, Cheraphilus echinulatus, Pontophilus norvegicus, Munida rugosa* und *tenuimana, Galathodes tridentatus, Calocaris macandreæ.* Alle diese mit Ausnahme von *Calocaris* und *Pasiphæa sivado* wurden noch bei den Lofoten gefunden und gehen

wahrscheinlich wenigstens bis an das Nordkap; einige, nämlich *Bythocaris simplicirostris*, *Pontophilus norvegicus* und *Munida rugosa* gehen, wie schon erwähnt, noch nördlicher, indem sie auch von den boreoarktischen Gebieten bekannt sind. *Cryptocheles* und *Galathodes* sind nur von den skandinavischen Küsten bekannt. Dagegen fehlen sämmtliche obenerwähnten Tiefseeformen (mit Ausnahme von *Calocaris*, die an der Ostküste Schottlands gefunden ist, Scott S. 115), an den seichteren britischen Küsten und in dem seichten, südlichen Teil der Nordsee.

Nur eine verhältnissmässig kleine Anzahl derjenigen Formen, welche in der littoralen und im oberen Teil der sublittoralen Region ihre Hauptverbreitung haben oder wenigstens da häufig vorkommen, sind soweit nördlich wie bei den Lofoten gefunden und noch weniger Formen gehen nördlicher. Wir haben schon diejenigen Formen erwähnt, welche im boreoarktischen Gebiet östlich von Nordkap mit Sicherheit festgestellt sind, nämlich *Stenorhynchus rostratus*, *Eupagurus bernhardus*, *Pandalus brevirostris*, *Crangon vulgaris* und *allmanni*; diese sind also selbstverständlich auch an den Küsten von Westfinmarken zu finden. Nördlich von Lofoten, aber noch in Westfinmarken kommen *Carcinus mœnas*,[1]) *? Nephrops norvegicus*,[2]) *Galathea strigosa* (M. Sars **1**, S. 122), *Galathea nexa*, *Portunus depurator* (Nordgaard **3**, S. 189), eine, wie man findet, sehr geringe Anzahl. Ihre bisher bekannte Nordgrenze haben folgende boreale Seichtwasserformen bei den Lofoten: *Cancer pagurus*, *Portunus holsatus* (Vesteraalen, Nordgaard **3**), *Portunus pusillus*, *Homarus vulgaris*, *Galathea intermedia*.

Die Erklärung des Verhaltens, dass nur wenige Formen, die in geringeren Tiefen leben, die Küste nördlich von Lofoten bevölkern, während dies dagegen mit einem grösseren Procentsatz der Tiefseeformen der Fall ist, hat man ohne Zweifel mit den klimatologischen Verhältnissen in Zusammenhang zu setzen. Die Mehrzahl dieser südlichen Formen erfordert für ihr Gedeihen ein gewisses Temperaturminimum, das in dem seichten Wasser schon bei den Lofoten überschritten wird — sei es jetzt, dass entweder die Wintertemperatur dieses Minimum überschreitet oder dass die Sommertemperatur dasselbe nicht erreicht. Dass die Tiefseeformen dagegen hier noch

[1]) Wird von Danielssen als häufig an der Finmarken-Küste angegeben.

[2]) Diese Form gehört an der norwegischen Küste vorzugsweise der sublittoralen Region an, kommt jedoch in der südlichen Nordsee und im Kattegat auch in geringerer Tiefe vor.

gedeihen können, hängt von der Temperatur des Golfstromwassers in grösseren Tiefen ab, die etwa dieselbe wie weiter südlich ist. Die erwähnte Verbreitung nördlich und südlich von Lofoten ist indessen keine Eigentümlichkeit der höheren Crustaceen; Östergren (S. 24) hat für die Holoturien das gleiche nachgewiesen.

Mit Ausnahme der oben erwähnten Tiefseeformen haben sonst die übrigen Formen der letzterwähnten Gruppe im allgemeinen eine weite Verbreitung an den Nordseeküsten; dagegen wissen wir noch sehr wenig über ihre Verbreitung in den westlichen, borealen Gebieten des Nordmeeres, den Küsten und Plateaux der Færöinseln und Island. Auch ist an der norwegischen, atlantischen Küste die Nordgrenze für diese Formen nicht festgestellt. In Storm's Verzeichniss über die Crustaceen des Trondhjemfjords fehlt der grösste Teil derselben, was jedoch für das Feststellen der nördlichen Verbreitungsgrenze weniger zu sagen hat, weil die Verhältnisse aussen an der Küste ganz andere sein können als im Fjord.

Die Verbreitung derjenigen borealen Formen, welche in der Gruppe 2 und 3 erwähnt sind (S. 168 u. 173), ist eine gleichförmigere. Die Arten *Hyas araneus* und *coarctatus*, *Lithodes maja*, *Eupagurus pubescens*, *Hippolyte securifrons*, *pusiola* und *gaimardi*, *Pandalus annulicornis*, *Caridion gordoni* sind Formen, welche an den borealen und boreoarktischen Küsten der Nordsee und des Nordmeeres eine weite Verbreitung haben. Sie kommen sowohl in den grösseren Tiefen der norwegischen Küste wie an den seichteren Küsten der Britischen Inseln etc. vor. Sie sind mit einem Worte in hohem Grade eurytherm und euryhalin. Weniger ist dies dagegen mit *Hippolyte polaris*, *Pandalus borealis*, *Sabinea sarsi* und *Pasiphaea tarda* der Fall, welche in dem borealen Gebiete hauptsächlich nur die grösseren Tiefen aufsuchen und deshalb an den untiefen Küsten der südlichen Nordsee und der Britischen Inseln fehlen. Sie sind also mehr sthenotherm und sthenohalin als die erstgenannten.

6. Arktische Arten, die nicht in dem borealen Gebiete vorkommen, oder hier wenigstens nur als seltene Eindringlinge auftreten.

Zu diesen echt arktischen Arten rechnen wir folgende: *Sclerocrangon boreas* (Phipps.), *Scl. ferox* G. O. Sars, *Sabinea septemcarinata* (Sabine), *Nectocrangon lar* (Owen), *Hippolyte spinus* (Sow.), *H. turgida* Kr., *H. grönlandica* (Fabr.), *Bythocaris leucopis* G. O.

Sars, *B. payeri* (Heller), *B. panschi* (Buchholz), *Hymenodora glacialis* (Buchholz).

Auch innerhalb dieser Formen-Gruppe können wir gewisse, auf biologische Übereinstimmung begründete Untergruppen aussondern.[1])

a. Ausschliesslich in der abyssalen Region des Nordmeeres ist eigentlich nur eine Art zu Hause nämlich *Bythocaris leucopis*. Erst bei etwa 1000 Met. tritt in der Regel diese Form auf[2]) und ist nie auf den arktischen Plateaux, wo die Tiefe durchschnittlich nicht 400 Met. erreicht, angetroffen, also niemals da, wo das Licht eindringt (die Augen sind auch klein und hell pigmentirt), oder wo kalte und warme Strömungen zusammenstossen; sie lebt also ausschliesslich in Wasser von negativer Temperatur. Wir können deshalb diese Art als hocharktisch-abyssal bezeichnen.

b. Eine besondere Gruppe bilden diejenigen Formen, welche die oberen Regionen der „kalten Area" des Nordmeerbeckens bewohnen, gleichzeitig aber auch die grösseren Tiefen der arktischen Plateaux aufsuchen. Zu dieser Gruppe rechnen wir zwei Formen, *Bythocaris payeri* und *Sclerocrangon ferox*.

Gemeinsam für diese beiden Arten ist, dass sie als echte Kaltwasserformen anzusehen sind, indem sie, auch wenn sie auf den boreoarktischen Plateaux gefunden werden, nur diejenige Gebiete des Bodens bewohnen, die vom ungemischten arktischen Wasser mit negativer Temperatur bedeckt wird, oder höchstens auf der Grenze zwischen einem wärmeren und kälteren Stromgebiet vorkommen. Obschon sie also gelegentlich in positiven Temperaturen vorkommen können, sind sie doch nicht als in der boreoarktischen Zone normal vorkommende Formen zu betrachten.

Zur Beleuchtung des Vorkommens von *Bythocaris payeri* im Nordmeerbecken ist es sehr instruktiv die Tiefenangaben der Fundorte zu untersuchen. Man wird dann finden, dass diese Art an der ganzen östlichen Seite des Beckens, also dem norwegischen Küstenplateau, und seiner nördlichen, nach Spitzbergen ziehenden Fortsetzung

[1]) Die genauesten Angaben über die horizontale Verbreitung arktischer Arten finden wir bei Ohlin, der jedoch keinen Versuch gemacht hat, sie in biologischen Gruppen zusammenzustellen.

[2]) Die Art sollte nach den bisherigen Litteraturangaben erst bei einer Tiefe von etwa 1700 Met. an auftreten. „Michael Sars" hat aber grosse, wohl entwickelte Individuen auch bei 1000 Met. gefangen, seichter aber nicht. In jedem Falle lebt die Art auch hier weit ausserhalb der Einflüsse der warmen Strömungen und des Lichtes.

entlang der Tiefenzone zwischen etwa 700—1200 Met. folgt und nur ausnahmsweise etwas seichter oder tiefer (640—2000 Met.) auftritt. Wie die Befunde von „Michael Sars“ im Jahre 1900 zeigen, folgt sie nach Westen dem südlichen Abhang des Beckens, steigt aber weiter westlich, je nachdem das arktische Boden-Wasser mächtiger und somit in geringerer Tiefe getroffen wird, etwas höher hinauf: so ist sie östlich von Island und westlich davon in der Dänemarkstrasse von „Michael Sars“ in etwa 600 Met. Tiefe gefangen, an letztgenannter Stelle, die auf der Grenze zwischen arktischem Wasser und Golfstromwasser liegt, in einer Temperatur von + 0.11° C. Zuletzt steigt sie auf dem ostgrönländischen Plateau bis zu einer Tiefe von etwa 200 Met. hinauf, seichter scheint sie nicht vorzukommen (Ohlin).

Auch *Sclerocrangon ferox* ist sowohl von der norwegischen Nordmeerexpedition wie von „Michael Sars“ in den oberen Regionen der kalten Area gefunden: östlich auf dem Abhang des norwegischen Küstenplateau in einer Tiefe von 700—800 Met., westlich auf dem Islandplateau in 550—600 Met. Tiefe, oft mit *Bythocaris payeri* zusammen. Dagegen steigt diese Form nicht so tief hinab wie *Bythocaris* (höchstens 1000 Met., Doflein S. 323), geht auf der anderen Seite aber häufiger etwas höher (bis etwa 100 Met.) hinauf, in welcher Tiefe sie bei Jan Mayen von „Michael Sars“ in zahlreichen Exemplaren gefangen ist. Sie ist etwas öfter als *Bythocaris payeri* in positiven Temperaturen gefunden, immerhin doch in Gebieten, die auf der Grenze zwischen warmen und kalten Strömungen liegen und niemals in höheren Temperaturen als + 2° C.

c. In biologischer Hinsicht steht *Hymenodora glacialis* unter den hocharktischen Formen allein, indem sie (wie *Pasiphœa* und *Sergestes* unter den borealen) eine pelagische Lebensweise führt. Wie schon Ohlin (1900) bemerkt, so lässt sich die bathymetrische Verbreitung auch jetzt nicht mit Sicherheit feststellen. So viel kann doch behauptet werden, dass sie nur die arktischen Wasserschichten bewohnt, und dass sie deshalb in südlicheren Gebieten des Nordmeeres, wo das Golfstromwasser eine Mächtigkeit von 600—800 Met. hat und wo sie oft gefangen ist, wenigstens bis an letztgenannte Tiefe hinabsteigen muss; das wahrscheinliche ist aber, dass sie noch tiefer geht. Es scheint aber, als ob die Art in den hocharktischen Meeresgebieten, wo das arktische Wasser bis an die Oberfläche zu finden ist, auch an oder nahe an der Oberfläche vorkommen könnte:

das erste von Buchholz beschriebene Exemplar wurde „an der Oberfläche des Meeres“ in der Nähe von 74° n. Br. (vor der Ostküste Grönlands) gefangen (Buchholz S. 284), und der von Hansen (4, S. 126) erwähnte Fund von mehreren Exemplaren im Magen von *Procellaria glacialis* in der Nähe von Jan Mayen deutet auch auf ein Leben an der Oberfläche, weil ja dieser Vogel kein Taucher ist. Offen müssen wir doch die Frage lassen, ob dies Vorkommen ein normales ist, oder ob vielleicht die an der Oberfläche vorkommenden Individuen durch Zufall — wie es z. B. mitunter mit Tiefseefischen geschieht — dorthin getrieben sind. Auf Grund der reducirten, hellpigmentirten Augen, die auf eine Anpassung für das Leben in der Tiefsee hindeuten, wäre man geneigt das letzte anzunehmen.

d. Die übrigen arktischen Arten, *Sclerocrangon boreas, Sabinea septemcarinata, Nectocrangon lar, Hippolyte spinus, Hippolyte turgida, Hippolyte grönlandica* und *Bythocaris panschi* sind sämmtlich Formen, die nicht auf den östlichen und südlichen Abhängen des Nordmeerbeckens vorkommen, sondern nur die seichteren arktischen Plateaux und Küstengewässer aufsuchen. Oder mit anderen Worten, die arktischen Verhältnisse im Nordmeerbecken fangen erst bei einer solchen Tiefe an, dass diese Formen hier nicht gedeihen können.

Unter obenstehenden Formen können wir gleich drei hervorheben, die nur in das westliche Nordmeergebiet, so wie ich es begrenzt habe, eindringen und die auch hier nicht häufig sind nämlich *Nectocrangon lar, Hippolyte grönlandica, Bythocaris panschi.* Die zwei ersten sind in ihrer Verbreitung hauptsächlich westlich-arktisch, indem Grönland ihre Ostgrenze bildet.[1]) während sie gleichzeitig auch an der nördlichen amerikanischen Küste des Stillen Oceans vorkommen. An der Ostküste Grönlands sind diese Formen indessen weit seltener als an der Westküste. Beide Formen gehören den geringen und mittleren Tiefen (10—200 à 250 Met. an). — *Bythocaris panschi,* sonst eine sehr charakteristische Art, ist bisher nur von der Ostküste Grönlands bekannt aus 60 Met. (Buchholz) und 550 Met. Tiefe („Michael Sars“).

Die übrigen, *Sclerocrangon boreas, Sabinea septemcarinata, Hippolyte spinus* und *Hippolyte turgida* sind im arktischen Nordmeere sowohl im östlichen wie im westlichen Teil weit verbreitet. Diese

[1]) Nach Sars (3) sollen zwei Exemplare von *H. grönlandica* von Prof. Rasch bei Christiansund (nördlich von Stat) genommen sein.

Arten suchen die geringen und mittleren Tiefen auf, vermeiden dagegen im allgemeinen die grössten Tiefen der Plateaux, doch sind in der Beziehung die Arten etwas verschieden. So ist *Hippolyte turgida* hauptsächlich eine Littoralform, die nur ausnahmsweise bis zu Tiefen von 100 Met. hinabsteigt, die übrigen gehen von der Littoralregion bis zu Tiefen von 200—300 Met.

Sämmtliche vier Formen kommen konstant auch in den boreoarktischen Gebieten des Nordmeeres vor. Auf der östlichen Seite gehen sie südlich wenigstens bis in die boreoarktischen Fjordgebiete des nordwestlichen Norwegens (siehe S. 163), *Hippolyte spinus* und *turgida* sind, obschon seltener, auch im Trondhjemfjord (Storm), ja ausnahmsweise sogar noch im Skagerak[1]) (S. 121 und Goës S. 9) gefunden. Von den boreoarktischen Regionen Islands, also von der westlichen Seite des Nordmeeres, kenne ich aus eigener Untersuchung des Materials von den Expeditionen von „Michael Sars" *Sclerocrangon boreas, Sabinea septemcarinata* und *Hippolyte spinus* und es darf wohl angenommen werden, dass auch *Hippolyte turgida* hier vorkommt.

Betreffs der horizontalen Verbreitung in den an das Nordmeer grenzenden Meeresbezirken bemerken wir zuerst, dass — eigentümlicherweise — nur wenige Formen dieser Gruppe, soweit die Untersuchungen bisher vorliegen, in das Karische Meer eindringen und eine noch geringere Anzahl kommt weiter nach Osten in dem Sibirischen Eismeer vor. In das Karische Meer gehen nur *Sclerocrangon ferox* und *Sabinea septemcarinata,* letztgenannte auch in das Sibirische Eismeer, während die übrigen die Küsten von Novaja Semlja nicht überschreiten, höchstens an ihrer Ostküste noch vorkommen.

Auf der westatlantischen Seite finden wir bei den arktischen Nordmeer-Formen eine ähnliche Verbreitung wie im Nordmeere. So gehen sämmtliche Arten, welche im Nordmeere auch in den boreoarktischen Regionen vorkommen, nämlich *Sclerocrangon boreas, Sabinea septemcarinata, Hippolyte spinus, H. turgida* längs der amerikanischen, boreoarktischen Ostküste, wo sie doch alle schon nördlich von Cap Cod die Grenze für ihr Vordringen in südlicher Richtung finden; gleichzeitig gehen sie, in Übereinstimmung mit ihrer Verbrei-

[1]) Diese zwei letzgenannten Formen nehmen also eine Art Zwischenstellung zwischen der arktischen und der arktisch-borealen Gruppe (S. 173) ein. Zu der letzten Gruppe können wir sie indessen nicht rechnen, weil sie keine konstante Elemente in dem grössten Teil der borealen Zone bilden.

tung im Nordmeere, weit nördlich in die hocharktischen Gebiete des amerikanischen Archipels hinein (Grinnells Land, Baffins Land etc.). Nebenbei sei bemerkt, dass auch die beiden westlichen Formen, *Nectocrangon lar* und *Hippolyte grönlandica*, an den boreoarktischen Küsten Amerikas auftreten, erstgenannte jedoch nicht weiter südlich als bis Nova Scotia, wo sie nach Smith (1) aber nur in niedrigen positiven Temperaturen gefunden ist; letztere ist dagegen eine mehr eurytherme Form, die an den Küsten von Massachusetts ihre Südgrenze hat, ohne doch Cap Cod zu überschreiten.

Anders verhalten sich in ihrer westatlantischen Verbreitung diejenigen Formen, die auch im Nordmeere ausschliesslich unter hocharktischen Verhältnissen auftreten, nämlich *Bythocaris leucopis*, *Bythocaris payeri*, *Sclerocrangon ferox* und *Hymenodora glacialis*. Keine dieser Formen finden wir auf den boreoarktischen Plateaux der amerikanischen Küste. Betreffs *Bythocaris payeri* haben wir schon darauf aufmerksam gemacht, dass sie an der amerikanischen Ostküste von einer, der Tiefsee südlich von Cap Cod zugehörigen Varietät oder nahestehenden Art, *B. gracilis*, vertreten wird. Die arktische Art selbst wurde noch nicht ausserhalb des Nordmeeres gefunden, es dürfte wohl anzunehmen sein, dass sie auch in den tieferen Teilen der übrigen hocharktischen Meere vorkommt. Es ist nämlich zu bemerken, dass die Dredgungen, die bisher in den hocharktischen Meeresgebieten ausserhalb des Nordmeeres gemacht sind, zum grössten Teil nur in geringen Tiefen vorgenommen sind, während *B. payeri* sich nur in tiefer gelegenen Zonen aufhält. — *Bythocaris leucopis* ist überhaupt nicht ausserhalb des Nordmeerbeckens bekannt, obschon es wohl nicht unwahrscheinlich ist, dass sie in dem tiefen Polarbecken, das noch gar nicht untersucht wurde, auch zu Hause ist. In den grossen Tiefen, südlich von dem unterseeischen Færö—Island-Rücken, ist sie wenigstens bisher nicht von den amerikanischen Expeditionen gefunden und liefert somit einen Beweis für die Richtigkeit der von Jungersen auf Grund der Untersuchungen der „Ingolf"-Expedition vertretenen Auffassung, dass die arktische Tiefseefauna (d. h. diejenige, die nur unterhalb etwa 600 Met. lebt) in der Regel keine Arten mit dem nördlichen atlantischen Meere gemeinsam hat.

Wird also diese Ansicht durch das Vorkommen von *B. leucopis* bestätigt, so scheint die Verbreitung einer anderen in den tieferen Wasserlagen vorkommenden Form, *Hymenodora glacialis*, ihr zu widersprechen. Wir haben schon darauf aufmerksam

gemacht, dass die reducierten und hell gefärbten Augen dieser Form auf tiefere Wasserschichten als ihren normalen Aufenthalt hinweisen. Indessen scheint es festzustehen, dass diese Art bei ihrer pelagischen Lebensweise bisweilen auch in höhere aber doch arktische Wasserlagen aufsteigt und in dieser Weise erklärt sich auch leicht, dass sie mit dem arktischen, südlich gehenden Strom, der mitunter über den genannten Rücken zieht, auch auf das atlantische Gebiet übertragen werden kann, wo sie dann in den tiefsten Schichten zwar eine positive, aber doch immer niedrige Temperatur findet, mit einem Worte Verhältnisse, die den arktischen nahe stehen und den sie sich anzupassen vermag.[1])

7. Arktische Formen mit ausschliesslich östlicher oder westlicher Verbreitung.

Die arktische Fauna zeigt innerhalb sämmtlicher Tiergruppen im allgemeinen eine weite Verbreitung über die ganze oder wenigstens den grössten Teil der arktischen Region. Es giebt jedoch Ausnahmen, indem einige, übrigens hocharktische Formen nur über die arktischen Teile Amerikas, andere nur über die arktischen Teile von Europa und z. Th. Asien verbreitet sind; erstere sind westlich-arktische, letztere östlich-arktische Arten. Zu den erstgenannten gehören *Chionœcetes phalangium* (O. Fabr.), *Nectocrangon lar* (Owen), *Hippolyte fabricii* Kr., *Hippolyte macilenta* Kr., *Hippolyte grönlandica* (Fabr.), *Hippolyte microceros* Kr., *Bythocaris panschi* Bhlz. Alle diese Formen haben ihre östliche Verbreitungsgrenze an den Küsten von Grönland, die meisten bei Westgrönland; nur wenige treten auch als Seltenheiten an den ostgrönländischen Küsten auf.[2]) Die Formen mit östlich-arktischer Verbreitung sind geringer an Zahl; ihre westliche Verbreitungsgrenze liegt an der Ostküste Grönlands oder sie können als Seltenheiten auch an der Westküste vorkommen. Es sind eigentlich nur vier Formen, welche zu dieser Kategorie gehören, nämlich *Sclerocrangon ferox* (selten an der grönländischen Westküste), *Bythocaris leucopis* und *payeri*, *Hymenodora glacialis*.

[1]) Ich benutze hier die Gelegenheit um der von Smith gemachten Erwähnung dieser Art eine Bemerkung zuzufügen. Smith (**6**) hat an einem seiner atlantischen Individuen in der Spitze des Telson nur 6 Stacheln anstatt der 7, die von Sars abgebildet sind, gefunden. Nach Exemplaren aus dem Nordmeere, die ich untersucht habe, variirt die Anzahl, indem ich von 6 bis zu 8 Stück gefunden habe.

[2]) Nur eine der obengenannten Arten, *Bythocaris panschi*, ist ausschliesslich an der ostgrönländischen Küste gefunden.

8. Circumpolare Formen.

Als circumpolare Arten betrachte ich, in Übereinstimmung mit den meisten übrigen Verfassern, diejenigen Formen, welche gleichzeitig in dem europäischen Eismeere und im nördlichen Teil des Stillen Oceans (Behringsmeere) vorkommen, ganz gleich, ob sie über das ganze dazwischenliegende Gebiet nachgewiesen sind oder ob ihre Verbreitung unterbrochen ist. Betreffs der Feststellung des letztgenannten Verhaltens ist zu bemerken, dass noch grosse Meeresgebiete, unter anderen der grösste Teil des nordamerikanischen Archipels, in zoologischer Beziehung gar nicht, andere Teile, wie die nördliche Küste Asiens, d. h. das sibirische Eismeer nur bei der Fahrt der „Vega" untersucht wurden, so dass unsere Kenntnis von der wirklichen Verbreitung der circumpolaren Formen noch lückenhaft ist.

Für eine genaue Kenntnis der Circumpolarität der Formen ist ausserdem der Umstand hinderlich, dass die systematische Bearbeitung der Formen des Stillen Oceans lange nicht so genau ist wie die der atlantischen Formen; auch ist der Stille Ocean faunistisch lange nicht so gut bekannt wie der nördliche Teil des atlantischen Meeres, indem die Resultate der in den letzten Jahren von dem amerikanischen Untersuchungsdampfer „Albatross" im Behringsmeer und an der nordamerikanischen Westküste ausgeführten Dredgungen nur zum Teil — soviel ich weiss — veröffentlicht sind. Wir müssen deshalb die älteren Angaben mit Kritik behandeln.

Folgende arktische Formen sind mit Sicherheit als circumpolar zu betrachten, d. h. sie kommen sowohl im europäischen Eismeere wie im Stillen Ocean vor: *Hyas coarctatus* (im letzgenannten Meere nach Rathbun (S. 69) doch nur als eine besondere Varietät *latifrons* Stimpson), *Hyas araneus?* (nur auf der asiatischen Seite im Ochotschen Meere, Brandt), *Eupagurus pubescens*, *Sclerocrangon boreas*, *Sabinea septemcarinata*, *Hippolyte gaimardi*, *spinus*, *turgida*, *polaris*, *Pandalus borealis*. Von den Formen mit ausschliesslich westlich-arktischer Verbreitung kommen *Chionoecetes phalangium*, *Nectocrangon lar*, *Hippolyte fabricii* und *grönlandica* auch im Stillen Ocean vor, während keine der östlich-arktischen Formen von hier erwähnt sind. Von den westlich-arktischen Formen wurden *Hippolyte macilenta*, *H. microceros* und *Bythocaris panschi* vom Stillen Ocean noch nicht erwähnt.

Es kommen aber nicht allein arktische Formen gleichzeitig in den beiden Oceanen vor, auch gewisse boreale Formen mit boreo-arktischer Verbreitung sind ihnen gemeinsam. Solche Formen sind *Eupagurus bernhardus* var., *Crangon vulgaris* und *Pandalus annulicornis*.[1]) Möglicherweise wird man bei künftigen Untersuchungen zahreichere Arten finden.

Für die meisten circumpolaren, arktischen Formen dürften wohl auf der amerikanischen Seite die Aleutischen Inseln die Südgrenze der Verbreitung bilden, einzelne aber gehen auch südlicher. So z. B. kommt *Hippolyte grönlandica* noch in Puget Sound vor (Calman **2**). Die arktische Fauna scheint, so weit bisher bekannt ist, übrigens auf der ostasiatischen Seite weiter nach Süden zu gehen als auf der amerikanischen.

9. Allgemeines über Verbreitung und Verbreitungsbedingungen.

Aus der voranstehenden Darstellung wird hervorgehen, dass wir dem physikalischen Zustand des Meereswassers grosse Bedeutung für die Verbreitung der Tiere, im vorliegenden Fall der höheren Crustaceen, zuschreiben, und speziell haben wir die Temperaturverhältnisse als sehr wichtige, regulierende Faktoren dargestellt. Es ist zwar unzweifelhaft, dass die Temperatur in der Beziehung eine grosse Rolle spielt und in vielen Fälle lässt sich leicht feststellen, dass die Fauna irgend eines Gebietes von den dort herrschenden Temperaturverhältnissen abhängig sein muss. Indessen um Missverständnissen zu entgehen will ich gleich — in Übereinstimmung mit anderen Verfassern, die sich mit Verbreitungsfragen

[1]) Das Vorkommen dieser Art im Stillen Ocean scheint mir indessen nicht ganz festgestellt. Erstens will ich auf zwei Formen aufmerksam machen, die von Doflein als Synonymen von *annulicornis* betrachtet werden, nämlich *lamelligerus* Brandt und *dapifer* Murdoch. Erstgenannte scheint mir im Bau des Rostrums, unter anderem durch die zahlreichen und dichtstehenden Zähne auf der Unterseite, und durch die plumpe Körperform von unserer *annulicornis* so abweichend, dass ihre Identität mir sehr fraglich vorkommt. Und *dapifer* wiederum, charakterisirt durch den Kiel des dritten Abdominalsegmentes, der bei dem Männchen in einen stumpfen Stachel ausläuft, muss dadurch wenigstens als eine sehr distinkte Varietät von unserer *annulicornis* betrachtet werden. Der einzige, welcher möglicherweise die wirkliche *annulicornis* vor sich gehabt, ist Richters (S. 405), auch er aber scheint keinen direkten Vergleich angestellt zu haben.

beschäftigt haben — hervorheben, dass auch viele andere Faktoren physikalischer Art auf die Verbreitung Einfluss üben. Diese Faktoren, sind ihrer Natur und noch mehr ihrer Wirkung nach uns zum grossen Teil noch unbekannt. Ebenso möchte ich darauf hinweisen dass Übereinstimmung oder Unterschied in den Temperaturverhältnissen zweier Gebiete nicht immer Übereinstimmung oder Unterschied in der Fauna derselben Gebiete hervorruft. Weil wir aber einige physikalische Verhältnisse, speziell Temperatur und Salzgehalt, besser als die übrigen kennen, haben wir versucht die Verbreitung der Tiere, soweit es uns möglich ist, aus diesen zu erklären.

Andere Faktoren, die für die Verteilung der Fauna des Meeresbodens Bedeutung haben, sind schon mehrmals von anderen Verfassern erwähnt, nämlich Druckverhältnisse, Bodenbeschaffenheit das Vorhandensein oder Fehlen von Licht, Sauerstoff, Kohlensäure und anderen chemischen Bestandteilen des Wassers etc. Indessen sind die Untersuchungen über diese Verhältnisse und ihre Bedeutung für die Verteilung der Fauna so unvollständig (am besten kennen wir die Bedeutung der Bodenbeschaffenheit), dass wir vorläufig ausser Stande sind zu entscheiden, in welcher Ausdehnung die Mehrzahl dieser Faktoren wirksam ist. Hier einige Beispiele.

Wir haben oben (S. 161) darauf aufmerksam gemacht, dass die Einteilung des Meeresbodens in vertikale, faunistische Zonen nicht einmal für das ganze Nordmeer allgemeine Gültigkeit hat. Tiere, die in einem Gebiete als littorale oder sublittorale Arten auftreten, können thatsächlich in anderen bedeutend tiefer gehen. So z. B. ist *Eupagurus bernhardus* eine Form, die an unserer Westküste in grösster Menge in der Littoralregion vorkommt und nur ausnahmsweise, wenn überhaupt jemals, die untere Grenze dieser (40 Met.) überschreitet. Auf dem nördlichen Nordsee-Plateau habe ich mehrere, zum Teil sehr grosse Individuen in etwa 200 Met. Tiefe gefunden. Unter anderen Formen, deren vertikale Verbreitung je nach den Meeresgebieten verschieden ist, nennen wir *Pandalus annulicornis*, die in den Fjorden und in der Nordsee bedeutend tiefer, als sonst in unserem Küsten-Skjærgaard die Regel ist, vorkommt, und *Cheraphilus bispinosus*, die bei uns eine Littoralform ist, in der Nordsee sich aber bedeutend tiefer findet. Im allgemeinen kann man sagen, dass mehrere Formen in südlicheren Gebieten (im atlantischen Meere und Mittelmeere) bedeutend tiefer vorkommen als an unseren Küsten. Ähnliche Beispiele könnten auch häufig aus anderen Tiergruppen beigebracht werden. Es ist dann einleuchtend, dass,

wenn überhaupt ein Zusammenhang zwischen den physiologischen Eigenschaften der Tierformen und den physikalischen derjenigen Meeresgebiete, welche sie bewohnen, existiert, physikalische Verhältnisse, welche den Aufenthalt der Arten ermöglichen, in einer bestimmten Tiefe des einen Gebietes vorhanden sein müssen, in derselben Tiefe des anderen aber fehlen. Es wäre sonst unerklärlich, warum dieselben Formen nicht auch an unseren Küsten dieselbe vertikale Verbreitung wie in der offenen Nordsee haben. Von irgend einer Übereinstimmung in Temperatur und Salzgehalt zwischen der Littoralregion unserer Westküste und den tieferen Teilen des nördlichen Nordsee-Plateau's kann nicht die Rede sein. Und mit der Erklärung, dass die betreffenden Arten eurytherm und euryhalin sind, kommen wir unter solchen Umständen auch nicht aus. Zweifellos spielen bei Unterschieden in der vertikalen Verbreitung manchmal die Lichtverhältnisse eine Rolle, indem die Wasserlagen nicht überall in demselben Grade für das Licht durchdringlich sind; in diesen Fällen aber bewohnen die betreffenden Arten doch so verschiedene Zonen, dass sie wohl kaum unter übereinstimmenden Lichtverhältnissen leben können. — Ich habe nur diese Beispiele hervorheben wollen um zu zeigen, wie wenig wir noch über die biologischen und physikalischen Gesetze unterrichtet sind, die auf die Verbreitung Einfluss üben.

Leichter zu erklären sind die Unterschiede in der vertikalen Verbreitung, welche zwischen gewissen Formen, die sowohl in der arktischen wie in der borealen Zone zu finden sind, zum Vorschein kommen. Wir haben schon darauf aufmerksam gemacht, dass der Umstand, dass z. B. *Hippolyte polaris* in den arktischen Gegenden in 5—10 Met. Tiefe vorkommen kann, während sie in den borealen kaum seichter als 100 Met. vorkommt, mit dem arktischen Ursprung dieser Art zusammenhängt. Sie sucht nämlich im borealen Gebiete diejenigen Tiefen auf, deren niedrige und gleichförmige Temperatur mit der arktischen am meisten übereinstimt. Dieser Erklärung gegenüber kann indessen hervorgehoben werden, dass eine andere arktisch-boreale Art, *Hippolyte gaimardi*, innerhalb der borealen Zone nur in der Littoralregion vorkommt, während sie sonst unter hocharktischen Verhältnissen und sowohl in grösseren wie geringeren Tiefen lebt. Indessen dürfte dieses Vorkommen sich auch mit dem arktischen Ursprung dieser Art in Übereinstimmung bringen lassen. Es muss wohl als festgestellt gelten, dass die physikalischen Verhältnisse, die in irgend einem Meeresgebiet herr-

schen, für die physiologischen Vorgänge bei der betreffenden Tierart geradezu notwendig sind. Dagegen scheint es, dass die physikalischen Verhältnisse nicht für alle Lebensfunktionen des Körpers dieselbe Bedeutung haben. So z. B. können thatsächlich mehrere boreale, littorale Formen während längerer Zeit ebenso niedrige Temperaturen aushalten, wie wir sie in arktischen Gegenden finden, ohne das Leben einzubüssen. Dagegen ist est wahrscheinlich, dass für die Reifung der Geschlechtsprodukte und für die Fortpflanzung überhaupt dieselben Formen die höheren Temperaturen der borealen Zone verlangen; es lässt sich dies besonders daraus schliessen, dass die Entwicklung der meisten borealen Formen, die in der Littoralregion leben, eben in die warme Jahreszeit fällt. Für diejenigen Arten, welche in den arktischen Gegenden leben, wo die Temperatur immer eine negative oder eine niedrige positive ist, dürfen wir wohl auch annehmen, dass eine solche Temperatur die zweckmässigste ist. Ebensowenig aber wie eine ununterbrochene hohe Temperatur für die Littoralformen der borealen Zone notwendig ist, ist wohl auch eine ununterbrochene niedrige Temperatur, wenigstens für viele arktische Formen, eine unerlässliche Bedingung. Dagegen dürften gewisse physiologische Funktionen bei arktischen Arten nur in solchen niedrigen Temperaturen vor sich gehen können. Es ist dabei von Interesse zu beobachten, dass das Ausschlüpfen der Jungen bei der Littoralform *Hippolyte gaimardi* im April stattfindet (Krøyer, **2**, S. 79) und aller Wahrscheinlichkeit nach geht also die Entwicklung hauptsächlich in den Wintermonaten vor sich, wo die littoralen Wasserlagen die niedrigste Temperatur des ganzen Jahres haben. Für die Fortpflanzung einiger arktisch-borealen Arten kann also das Leben in der Littoralregion das zweckmässigste sein, während für andere Formen derselben Kategorie die gleichmässige Temperatur der grösseren Tiefen notwendig ist.

Bekanntlich werden die Tiere nach ihrer Fähigkeit oder Unfähigkeit Veränderungen in Temperatur und Salzgehalt zu ertragen in eurytherme-euryhaline und stenotherme-stenohaline geteilt. Zwischen den typischen Formen beider Gruppen giebt es indessen Übergänge, welche die Eigenschaften in der einen oder anderen Richtung weniger ausgeprägt besitzen. In dieser Weise sind auch die obengenannten Arten aufzufassen. Ihr Leben und wohl auch ihre Verbreitung ist je nach den Meeresgebieten, wo sie vorkommen, an Wasserlagen von wenigstens zum Teil verschiedener physikalischer Natur gebunden. Auf der anderen Seite finden wir Arten,

welche in ihrer Verbreitung in höherem Grade als sonst gewöhnlich ist, an Wasserschichten von ganz bestimmten Eigenschaften streng gebunden zu sein scheinen. Wie in der Nachschrift (S. 212) erwähnt ist, habe ich sowohl auf dem nördlichen Nordseeplateau wie im Hjörundfjord nördlich von Stat ein zahlreiches Vorkommen von *Pandalus leptocerus* var. *bonnieri* konstatieren können. So gut untersucht wie die norwegischen, westländischen Fjorde jetzt sind, darf man wohl behaupten, dass die Art in diesen nur als Seltenheit auftritt. Die Untersuchungen von „Michael Sars" im letzten Sommer haben zwischen obengenanntem Fjord und unseren westländischen Fjorden einen fundamentalen Unterschied in der Konfiguration des Bodens und einen damit zusammenhängenden physikalischen Unterschied der tiefsten Wasserschichten festgestellt. Während der freie Zutritt des atlantischen Wassers zu den Fjorden des westlichen Norwegens und speziell dessen inneren Partien während des grösseren Teils des Jahres durch einen oder mehrere Querrücken verhindert wird, so kann nach den von „Michael Sars" vorgenommenen Untersuchungen das atlantische Wasser mit grösserer Leichtigkeit bis an's Ende des genannten Fjords eindringen.[1]) Hierdurch entstehen in den beiden Kategorien von Fjorden verschiedene physikalische Verhältnisse. Wenn wir jetzt sehen, dass gewisse Arten hier häufig auftreten, während sie dort fehlen, so ist wohl die Annahme berechtigt, dass dieser Unterschied im Vorkommen mit den physikalischen Zuständen in irgend einem Zusammenhang steht. Bestätigt wird diese Annahme dadurch, dass diejenige *Pandalus*-Art, welche in unseren Fjorden als die häufigste auftritt nämlich *P. borealis*, gar nicht mit erstgenannter zusammen weder in der nördlichen Nordsee noch im Hjörundfjord gefunden wurde, trotzdem sie in den westländischen Fjorden südlich von Stat in entsprechenden Tiefen noch häufig vorkommen kann. Es scheint also, als ob diese beiden Arten in der Regel unter verschiedenen physikalischen Bedingungen leben müssen, trotzdem sie in denselben Meeresgebieten vorkommen. Die Verbreitung muss wohl somit auch in physikalisch verschiedenen Wasserlagen vor sich gehen.[2])

Auf der anderen Seite sind die tieferen Teile der Fjorde des westlichen Norwegens, trotzdem sie durch Querrücken abgesperrt

[1]) Die Angaben über die physikalischen Verhältnisse im Hjörundfjord sind mir gütigst von meinem Freunde Helland-Hansen mitgeteilt.

[2]) Ich hebe speziell hervor, dass die Regel nicht ohne Ausnahme ist, weil ja einige Exemplare von *P. bonnieri* auch unter denselben Verhältnissen wie *P. borealis* gefunden sind (S. 118 dieser Arbeit und Wollebæk I, S. 17).

sind, durch Massenauftreten vieler Arten atlantischer Abstammung ausgezeichnet und es entsteht dann selbstverständlich die Frage, warum einige atlantische Arten hier eintreten und sich massenhaft vermehren können, während andere nur zufällig und in geringer Anzahl vorhanden sind. Eine sichere Erklärung dieser Thatsachen können wir nicht geben, es lassen sich aber verschiedene Möglichkeiten denken. Es ist anzunehmen, dass sämmtliche jetzt in den inneren Fjordgebieten vorkommende, atlantische Arten einen eigenen Stamm bilden, der sich dem Leben in den Fjordgebieten angepasst hat, trotzdem die physikalischen Verhältnisse von denjenigen des offenen atlantischen Meeres abweichen. Dieser Fjord-Stamm wird wohl nur ausnahmweise durch Zufuhr neuer Individuen von aussen vermehrt; aller Wahrscheinlichkeit nach findet die Erhaltung und Vermehrung des Stammes nur durch Fortpflanzung innerhalb desselben statt. Fast mit Bestimmtheit darf man dies für gewisse Arten, wie *Munida tenuimana*, annehmen; diese Art lebt ja nämlich nur in so grossen Tiefen, dass sie nur an ganz wenigen Plätzen der Nordmeer-Plateaux vorhanden sein kann, während sie dagegen in den Fjordtiefen zahlreich ist. Es liesse sich ja denken, dass in unsern tiefen, inneren Fjordbecken mit ihrer gehemmten Circulation, in die nur die oberen Schichten des atlantischen Wassers und auch diese nur zu gewissen Jahreszeiten eintreten, gewisse Formen sich sowohl den physikalischen Verhältnissen wie auch der Konkurrenz mit den übrigen Arten[1]) anpassen könnten, während dies bei anderen nicht der Fall ist, so dass sie entweder gar nicht oder nur als zufällige Gäste hier auftreten. Andere Faktoren, die für die Verbreitung eine grosse Rolle spielen, sind die Bewegungen der Wasserlagen und die Richtung derselben; von diesen wird es zum grossen Teil abhängen, inwieweit die Larven an ein bestimmtes Gebiet geführt werden können; und für die Verbreitung der Larven ist est natürlich von grosser Bedeutung, ob die tieferen atlantischen Wasserlagen das ganze Jahr hindurch einen beinahe unbehinderten Zutritt zu den Fjorden haben, wie dies z. B. in Hjörundfjord der Fall ist, oder ob nur obere Schichten in bestimmten Jahreszeiten (im westlichen Norwegen hauptsächlich im Sommer) dort eindringen. In diesem Zusammenhang wollen wir die Aufmerksamkeit auch auf einen an-

[1]) Dass wenigstens einige andere atlantische Crustaceenarten mit *Pandalus leptocerus* var. *bonnieri* zusammen leben, wurde im Hjörundfjord konstatiert, indem gleichzeitig mit dieser Art sowohl die beiden *Munida*-Arten wie *Pontophilus norvegicus* in grosser Menge gefangen wurden.

deren Umstand lenken, nämlich dass die physikalischen Verhältnisse in dem einen Jahre etwas anders als in dem anderen und infolge dessen auch die Verbreitungsbedingungen etwas verschieden sein können. Es lässt sich deshalb denken und ist in der That auch durch direkte Untersuchungen bestätigt, dass das Vorkommen gewisser Bodenformen in verschiedenen Jahre variabel ist.

Wir haben schon hervorgehoben, dass Übereinstimmung oder Unterschied in gewissen physikalischen Verhältnissen, speziell in der Temperatur und im Salzgehalt, nicht ausreichen, um die Verbreitung der Crustaceen zu erklären. Ein schlagender Beweis für die Unzulänglichkeit dieser Faktoren als Erklärungsgrund finden wir in der Verbreitung einiger arktischen Formen. Es ist uns — wenigstens mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen — unmöglich aus den physikalischen Verhältnissen des Meereswassers zu erklären, warum Formen, die ihrer ganzen Natur und ihrem sonstigen Vorkommen nach hocharktisch sind, in grossen Teilen der hocharktischen Gegenden fehlen. Wir haben in unserer voranstehenden Darstellung (S. 196) schon Formen erwähnt, welche entweder eine westlich-arktische oder eine östlich-arktische Verbreitung haben und die also in grossen, physikalisch anscheinend gleichartigen Partien des arktischen Meeresbodens fehlen. So ist es z. B. auffallend, dass nur ganz wenige, hocharktische Arten im sibirischen Eismeere östlich von der Tajmyr-Halbinsel gefunden sind, während sie doch im Karischen Meere oder anderen ebenso hocharktischen Gegenden konstant vorzukommen scheinen. Diese Thatsachen lassen sich wohl kaum, wie Stuxberg es macht (1, S. 772), einfach durch die Annahme erklären, dass die betreffenden Formen danach streben und eben in Begriff sind, sich teils in östlicher, teils in westlicher Richtung zu verbreiten. Es darf wohl als eine Thatsache betrachtet werden, dass jede Tierart danach „strebt", ihr Verbreitungsgebiet zu erweitern, d. h. dass sie mit Notwendigkeit und so zu sagen mechanisch (instinktmässig) neue Gebiete erobert in demselben Grade als die Faktoren, welche die Verbreitung regulieren, es erlauben. Mit anderen Worten, diese Wanderungen hängen nicht von dem freien Willen des Tieres ab und können nicht in jeder beliebigen Richtung vor sich gehen, sondern werden nach bestimmten Naturgesetzen reguliert. Wenn also gewisse arktische Arten noch nicht über die ganze arktische Zone verbreitet sind, so dürfen wir nicht à priori behaupten, dass sie eben im Begriff sind neue Gebiete einzunehmen und also in Zukunft über die ganze Zone

verbreitet sein werden. Zweifellos liegt die Ursache der beschränkten Verbreitung in Hindernissen, die teils mechanisch-physikalischer und topographischer Natur (Strömungsverhältnisse, Beschaffenheit und Konfiguration des Meeresbodens), teils in der Biologie der Arten selbst begründet sind, indem sie sich nicht dem Leben in den betreffenden Gebieten, der Konkurrenz mit übrigen Arten etc. anzupassen vermögen. Leider sind aber unsere Kentnisse von diesen Faktoren so unvollständig, dass wir nicht im Stande sind über diese Erscheinungen in der Verbreitung sicher begründete Erklärungen zu geben.

Ich muss jedoch bemerken, dass es leichter ist, aus den vorliegenden Thatsachen das Fehlen gewisser östlicher Formen in dem westlich-arktischen Gebiete zu erklären als umgekehrt. Diese Formen sind, wie auf S. 197 erwähnt wird, *Sclerocrangon ferox, Bythocaris leucopis* und *payeri, Hymenodora glacialis.* Betreffs der letztgenannten haben wir erwähnt (S. 196), dass sie als Seltenheit in den grossen, westatlantischen Tiefen gefangen ist und es ist wohl anzunehmen, dass sie auch in den noch wenig untersuchten, grossen Tiefen der Baffins Bucht, trotz der verhältnissmässig hohen, positiven Temperaturen, die nach den Tabellen der dänischen „Ingolf"-Expedition hier herrschen, zu finden ist. Die übrigen sind gleichzeitig Tiefsee- und Kaltwasser-Formen, die in den bisher untersuchten Gebieten der westlichen Arktis keine günstige Bedingungen finden; die hocharktischen Gebiete sind zu seicht, die tieferen haben durch den Einfluss von wärmeren Strömungen zu hohe Temperaturen. Es ist indessen von Interesse zu sehen, dass gerade *Sclerocrangon ferox*, welche im Nordmeere in etwas geringeren Tiefen als die übrigen lebt und die auch gelegentlich in Wasser von niedrigen positiven Temperaturen gefangen ist, auch an der Westseite Grönlands in mittleren Tiefen als Seltenheit gefunden ist. Dagegen dürfte es, wie ich schon hervorgehoben habe, nicht unmöglich sein, dass diese Tiefsee- und Kaltwasserformen eine circumpolare Verbreitung in den tieferen, noch nicht untersuchten Teilen des Polarbeckens haben.

Auf der anderen Seite ist es eine feststehende Thatsache, dass keine derjenigen arktischen (oder arktisch-borealen) Arten, die in den seichteren Partien des Nordmeeres und im Karischen Meere (hauptsächlich also in den littoralen und sublittoralen Regionen) leben, in westlich-arktischen Gebieten (d. h. westlich von Grönland) fehlen, während dagegen viele westlich-arktische Seichtwasserformen

im Nordmeere fehlen. Dies Verhalten kann nicht, wenigstens soweit unsere Kenntnisse jetzt reichen, aus Unterschieden in Temperatur und Tiefe erklärt werden, denn diese Verhältnisse zeigen in den seichteren Partien des östlich-arktischen und westlich-arktischen Gebietes, anscheined wenigstens, eine vollständige Übereinstimmung. Es ist auch nicht leicht eine befriedigende Erklärung dieser Verbreitung zu geben. Möglicherweise können wir doch eine solche in der Richtung gewisser arktischer Strömungen finden. Längs der Ostküste Grönlands bis zu einer Tiefe von 200—300 Met. läuft in südlicher Richtung ein arktischer Strom, der ostgrönländische Polarstrom, welche an der Südküste Grönlands umbiegt, um dann längs der Westküste in nördlicher Richtung zu gehen (Knudsen. S. 25). In dieser Weise können die pelagischen Larven der Nordmeerformen leicht zum westlich-arktischen Gebiete geführt werden, während auf der anderen Seite der Transport der Larven in entgegensetzter Richtung verhindert wird. Wahrscheinlich können wir auch annehmen, dass die Wanderungen der Erwachsenen durch die Stromrichtung beeinflusst werden. Wir sehen denn auch, dass einige westliche Arten zwar in geringer Menge auf der Ostküste Grönlands gefunden sind, es scheint aber, als ob sie dort keine richtige Heimat gefunden haben; sie scheinen nicht in genügender Menge übergesiedelt zu sein, um sich einen festen Platz in der östlichen Fauna erobern zu können. Ein arktischer Strom vom westlichen zum östlichen Gebiete ist nicht bekannt, dagegen ist das Auftreten der meisten westlich-arktischen Arten an der arktischen und boreoarktischen Ostküste von Nordamerika mit dem an dieser Küste entlang in südlicher Richtung verlaufenden arktischen Strom in Verbindung zu setzen.

Es giebt natürlich ausser der obengenannten auch andere, für uns vorläufig schwer zu erklärende Eigentümlichkeiten in der Verbreitung der arktischen Fauna, im allgemeinen kann man jedoch sagen, dass die Verbreitungserscheinungen sich aus den gegenwärtigen Verhältnissen erklären lassen. So ist z. B. die Circumpolarität der meisten arktischen Formen leicht erklärlich durch die gleichartigen physikalischen Verhältnisse, die in dem europäischen, asiatischen und amerikanischen Eismeere herrschen, und durch die zusammenhängenden Küstengebiete, die diese Meere begrenzen und für die im seichteren Wasser lebenden Formen es möglich machen sich an diesen entlang zu verbreiten. Und dass diese arktischen Formen oder jedenfalls mehrere derselben auf der westatlantischen (amerikanischen) Seite weiter südlich als auf der ostatlantischen

vordringen, findet, wie schon längst bekannt, ihre Erklärung in dem Verhalten, dass eine kalte, arktische Strömung an der Küste entlang bis zum Cap Cod zieht.

Schwieriger und wenn wir ausschliesslich auf die gegenwärtigen Zustände Rücksicht nehmen unmöglich zu erklären ist dagegen die circumpolare Verbreitung gewisser borealer (und boreoarktischer) Arten, die sowohl den Stillen wie den Atlantischen Ocean bewohnen. Als Beispiele einer solchen Verbreitung wurde schon das Vorkommen von *Crangon vulgaris*, *Eupagurus bernhardus* und möglicherweise *Pandalus annulicornis* in den nördlichen Teilen der beiden genannten Weltmeere hervorgehoben. Die topographischen Verhältnisse des Meeresbodens bieten den Wanderungen dieser Formen keine Hinderungen, indem sie sich an den nördlichen Küsten des amerikanischen Kontinents auf der einen, und den europäisch-asiatischen auf der anderen Seite entlang mit Leichtigkeit verbreiten können. Um so mehr aber treten die physikalischen Verhältnisse hinderlich in den Weg. Zwar sind die biologischen und hydrographischen Verhältnisse der nordamerikanischen Eismeerküste fast gar nicht bekannt, soviel scheint jedoch sicher, dass diese borealen und boreoarktischen Formen hier nicht vorkommen können, und noch bestimmter können wir dies betreffs der verhältnismässig gut untersuchten europäischen und asiatischen Eismeerküste behaupten. Ihre Verbreitungsgebiete sind also durch grosse, physikalisch ganz abweichende Meeresabschnitte unterbrochen, die weder von Larven noch von Erwachsenen überschritten werden können.

Die Erklärung eines solchen Vorkommens muss deshalb in Veränderungen der physikalischen Verhältnisse der betreffenden Meeresgebiete gesucht werden. Ortmann (3, S. 1266) sucht gerade für zwei der uns hier beschäftigenden Formen — *Crangon vulgaris* und *Eupagurus bernhardus* — die Erklärung darin, dass in früheren Zeiten diejenigen Meeresgebiete, die jetzt die Verbreitungscentren dieser Formen trennen, ein milderes Klima hatten und somit auch die Bedingungen für eine ununterbrochene Verbreitung derselben darboten. Als das Klima später nach und nach einen vollständig arktischen Charakter bekam, zogen sich die genannten Formen in die milderen Gebiete des nördlichen Stillen Oceans und des atlantischen Meeres zurück, wo sie von einander getrennt weiter fortlebten.

In der That wird eine solche Annahme auch durch die Befunde gewisser fossiler Molluskenarten in hohem Grade gestützt.

Betreffs der detaillierten Angaben über diese Verhältnisse wie über die einschlägige Litteratur verweise ich auf die Arbeiten von Ad. Jensen. Hier sei nur kurz erwähnt, dass postglaciale Ablagerungen in Spitzbergen, an der Murmanküste, in der Umgebung von Jenisei, an den östlichen und westlichen Küsten von Grönland etc. gewisse südliche (boreale und boreoarktische) Formen enthalten (z. B. *Mytilus edulis, Cyprina islandica, Littorina littorea, Cardium edule* u. a.), die jetzt nicht mehr lebend in denselben Gegenden vorkommen.[1]) Diese Erscheinung ist von verschiedenen Verfassern so erklärt, und lässt sich kaum in anderer Weise erklären, als dass das Klima in den betreffenden Meeresgebieten während einer früheren Periode der postglacialen Zeit bedeutend milder als jetzt war. Zwischen der gegenwärtigen Verbreitung mehrerer der obengenannten Mollusken und der uns hier beschäftigenden drei Crustaceen-Formen giebt es mehrere Übereinstimmungen.[2]) Freilich ist es wahr, dass trotz der genannten postglacialen Befunde noch grosse arktische Zwischengebiete zurückbleiben, auf denen keine ausgestorbenen borealen Formen nachgewiesen sind. Vorläufig ist es also nur eine Hypothese, dass boreale Arten, die jetzt weit getrennte Verbreitungsgebiete haben, in postglacialer Zeit mit einander in Verbindung standen, die Hypothese wird aber durch die jetzt bekannten Thatsachen wenigstens einigermassen wahrscheinlich gemacht.[3]) — In demselben Sinn

[1]) Es sei bemerkt, dass lange nicht alle diese Arten an sämmtlichen erwähnten Küsten fossil vorkommen, und auf der anderen Seite, dass mehrere dieser Formen noch an einigen der erwähnten Küsten (Murmanküste u. Westgrönland) lebend vorkommen.

[2]) So. z. B. ist für *Crangon vulgaris* und *Cyprina islandica* das Weisse Meer die nordöstliche Verbreitungsgrenze und westatlantisch gehen sie beide in den St. Lawrencegolf, ohne die Küsten von Grönland zu erreichen; in postglacialen Ablagerungen ist letztgenannte dagegen an der Mündung von Jenisei und bei Westgrönland gefunden. *Pandalus annulicornis* und *Mytilus edulis* kommen beide an der Westküste Grönlands vor und gehen auch östatlantisch weit in die boreoarktische Zone hinein. Mit Ausnahme von *Cardium edule* dringen die genannten Mollusken (wie die Crustaceen) sämmtlich auch in der Jetztzeit in die boreoarktischen Gebiete ein.

[3]) Es lässt sich auch denken, dass die genannten Crustaceen-Arten schon in der Tertiärzeit lebten und dass die Trennung der Verbreitungsgebiete schon am Anfang der Glacialzeit stattfand; jedenfalls war das tertiäre Klima ein solches, dass sie in den jetzt arktischen Gebieten leben konnten. Diese Arten sind zwar, soviel ich weiss, nicht in tertiären Ablagerungen gefunden, das Vorkommen jetzt lebender, nordischer Mollusken-Arten aber in der Tertiärzeit macht etwas ähnliches auch für unsere Crustaceen-Arten nicht unwahrscheinlich.

wäre dann die Circumpolarität derjenigen arktisch-borealen Formen zu erklären, die jetzt nicht an typisch hocharktischen Küsten vorkommen (*Hyas*-Arten, *Eupagurus pubescens*, *Pandalus borealis*, S. 173), und von denen man dann auch voraussetzen muss, dass sie an dem grössten Teil der hocharktischen Küsten von Amerika und Asien nicht mehr zu Hause sind.

Wie schon früher erwähnt, sind die zwei Formen *Eupagurus bernhardus* und *Crangon vulgaris* unter den wenigen Arten mit südlicher Verbreitung, welche gleichzeitig auch an der amerikanischen Ostküste vorkommen.[1]) Inwieweit sie auch im westlichen Teil des Nordmeeres (bei Island) vorkommen, lässt sich nicht aus der Litteratur ersehen und selbst habe ich keine Exemplare von diesen Gegenden gesehen.[2]) Auch wenn sie da vorkommen und somit ein Verbindungsglied zwischen dem ostatlantischen und dem westatlantischen Verbreitungsgebiet existirt, so dürfte es doch sicher sein, dass die Verbreitung heutzutage eine unterbrochene ist. Denn diese Seichtwasserformen können die zwischen Island und Amerika liegenden Tiefen nicht überschreiten und eine Verbindung über Grönland scheint nicht vorhanden, weil sie niemals dort gefunden sind. Es bleibt uns deshalb nur übrig anzunehmen, dass die Verbreitung der betreffenden Formen auch innerhalb des atlantischen Meeres unter Umständen vor sich gegangen ist, die andere Naturverhältnisse als die jetzigen voraussetzen. Möglicherweise könnte eine Verbindung schon in der Tertiärzeit stattgefunden haben, wo, wie ja allgemein angenommen wird, eine Landbrücke sich zwischen den beiden Kontinenten der alten und neuen Welt erstreckte.

Auch eine andere Gruppe von höheren borealen Crustaceen, deren sämmtliche Repräsentanten aber normal auch in die boreoarktischen Gebiete gehen, ist in ähnlicher Weise sowohl an den östlichen Küsten des Nordmeeres wie an den westatlantischen verbreitet. Es sind diejenigen Arten, welche in Gruppe 2 (S. 168) zusammengestellt sind, nämlich ausser *Pandalus annulicornis* auch *Lithodes maja*, *Sabinea sarsi*, *Hippolyte securifrons*, *Hippolyte pusiola*, *Caridion gordoni*, *Pasiphæa tarda*. Ich habe oben (S. 171—172) die Annahme aufgestellt, dass diese Arten im nördlichen atlantischen Meere entstanden sind. Sei es jetzt, dass die Entstehungs-

[1]) Auch *Carcinus mœnas* gehört zu diesen, betreffs ihrer Verbreitung aber verweise ich auf das, was ich auf S. 184 gesagt habe.

[2]) Dagegen hat „Michael Sars" mehrere Individuen von *Eup. bernhardus* von dem Færö-Plateau (110 Met.) gebracht.

centren der Arten im westlichen Teil an den amerikanischen Küsten oder an der östlichen Seite lagen — Fragen, auf die wir nicht eingehen können — so wurde für die Mehrzahl dieser Formen, die sämmtlich in ziemlich bedeutende Tiefen gehen und boreoarktische Temperaturen gut aushalten, eine Verbindung zwischen dem ostatlantischen und dem westatlantischen Gebiete über die oft erwähnten, unterseeischen Rücken und Plateaux vermittelt; in der That finden wir auch die Mehrzahl dieser Formen hier verbreitet. Noch leichter erklärlich ist das Vorkommen der nordatlantischen, in tieferen Regionen lebenden Formen (Gruppe 4, S. 176, *Pontophilus norvegicus, Pandalus propinquus, Pandalus leptocerus* var. *bonnieri, Sergestes arcticus)* zu beiden Seiten des Atlantischen Oceans, indem sie gerade an dem Abhang der unterseeischen Rücken entlang einen normalen Aufenthalt finden, und somit auch heutzutage ein fast ununterbrochenes Verbreitungsgebiet haben. In hohem Grade erleichtert wurde die Verbreitung dadurch, dass diese Arten boreoarktische Temperaturen vertragen und somit auch Gebiete überschreiten können, die für andere atlantische Formen gesperrt sind.

Wir sehen also, dass sämmtliche arktische und arktisch-boreale Formen (mit Ausnahme derjenigen auf S. 195 erwähnten, vergl. S. 205), ebenso diejenigen borealen Nordmeerarten, welche in boreoarktischen Gebieten normal vorkommen (mit Ausnahme von *Bythocaris simplicirostris* und *Crangon allmanni*), auch westatlantisch verbreitet sind. Ganz anders verhält sich aber die Mehrzahl derjenigen Nordmeerformen, welche in südlichen Gegenden entstanden, dort noch fortleben und in postglacialer Zeit in das Nordmeer einwanderten (lusitanische und Mittelmeer-Formen, Gruppe 5, S. 179). Mit Ausnahme der sehr oft erwähnten *Carcinus maenas, Eupagurus bernhardus* und *Crangon vulgaris* sind diese Formen ausschliesslich an den europäischen Küsten und Küstenplateaux verbreitet. Die Erklärung dieser Verbreitung dürfte in folgenden Umständen zu suchen sein. Während die arktischen und diejenigen borealen Formen, welche sich den boreoarktischen Verhältnissen leicht anpassen können und gleichzeitig in die Tiefe gehen, teils über die arktischen Plateaux, teils über die unterseeischen Rücken eine Verbindung zwischen dem westlichen und östlichen Verbreitungsgebiete erreichten, war dies bei der Mehrzahl der Nordmeer-Formen von südlicher Herkunft nicht der Fall. Diese Arten sind im ostatlantischen Meere entstanden und haben hier ihr Verbreitungscentrum. Die Mehrzahl dieser Formen sind solche, welche nur geringe oder mittlere Tiefen lieben, und die nicht die boreoark-

tischen, noch weniger die arktischen Naturverhältnisse vertragen. Infolgedessen konnten sie sich weder über die seichteren, arktischen Plateaux noch über die grossen, abyssalen Tiefen mit ihren halb arktischen Naturverhältnissen, welche die westatlantischen und ostatlantischen Küstengebiete trennen, noch über die unterseeischen Rücken mit ihren boreoarktischen Temperaturen verbreiten.

Eine andere Erklärung wäre darin zu suchen, dass die Strömungsverhältnisse für eine Verbreitung — und speziell eine Verbreitung der Larven — in der Richtung von Osten nach Westen ungünstig sind und dass die betreffenden Formen nur dadurch von dem westatlantischen Meeresgebiete abgesperrt werden. Eine Stütze erhält diese Hypotese gewissermassen durch die Richtung des Golfstromes. Wenn diese Erklärung richtig ist, dann liegt es auch auf der Hand anzunehmen, dass die nordatlantischen Formen *Pontophilus norvegicus*, *Pandalus propinquus*, *Pandalus bonnieri* und *Sergestes arcticus*, welche in grösseren, aber nicht abyssalen Tiefen leben, ursprünglich westatlantische Arten sind (für *Pand. bonnieri* scheint dies festgestellt) und dass ihre Verbreitung deshalb, von den Strömungen begünstigt, in östlicher Richtung leichter vor sich gehen konnte als wenn das umgekehrte der Fall wäre.

In einer anderen Arbeit habe ich (S. 90—91) angedeutet, welchen Einfluss die Strömungen auf die Verteilung der Arten innerhalb eines beschränkten Meeresgebietes haben können. In dem centralen Teil der Nordsee nördlich von der Doggerbank zwischen 50 und etwa 100 Met. Tiefe ist der Boden von einer ruhigen Wasserschicht von verhältnissmässig niedriger Temperatur bedeckt. Ringsum dieses Gebiet läuft, jedenfalls am Boden, ein Strom von atlantischem Wasser (Helland-Hansen S. 19). Bei den mit „Michael Sars“ im Jahre 1904 ausgeführten Untersuchungen wurden für obengenanntes Gebiet, welches im Centrum des ringförmigen Stromes liegt, gewisse faunistische Eigentümlichkeiten konstatiert, indem mehrere charakteristische Formen, auch unter den dekapoden Crustaceen, die sonst in der Nordsee vorkommen, hier fehlten, ohne dass man dies einfach durch die geringfügigen Unterschiede in Temperatur und Tiefe erklären könnte. Ich habe die Erscheinung aber dadurch zu erklären versucht, dass sowohl die Larven wie die Erwachsenen derjenigen Formen, welche in der Regel im atlantischen Wasser leben, sich auch nur im Stromgebiete dieses Wassers verbreiten können und nicht in das durch andere physikalische Eigenschaften ausgezeichnete, centrale Gebiet eindringen.

Nachschrift.

Während des Druckes dieser Arbeit habe ich Gelegenheit gehabt einige Beobachtungen zu machen, welche die vorhin mitgeteilten ergänzen. Speziell hatte ich bei einer Expedition mit dem norwegischen Untersuchungsdampfer „Michael Sars" im vergangenen Sommer Gelegenheit einige Beobachtungen betreffs der Verbreitung etc. gewisser Formen anzustellen.

Sergestes arcticus (S. 116). Von dieser Art wurden im inneren *Hardangerfjord bei pelagischer Fischerei in 860 Met. Tiefe mehrere Individuen gefangen.

Pandalus leptocerus var. *bonnieri* (S. 118 u. 178). Diese Form wurde sowohl auf dem nördlichen Nordseeplateau in 170—190 Met. Tiefe, wie im *Hjørundfjord bei Aalesund (nördlich von Stat) in 250—430 Met. zahlreich gefunden. Zusammen mit dieser wurde *Munida rugosa*, *M. tenuimana* und *Pontophilus norvegicus* gefangen, dagegen nicht *Pandalus borealis*. Übrigens verweise ich auf S. 202—204.

Caridion gordoni (S. 125). St. Florvaagsskjær B., 1 Ex.

Cryptocheles pygmæa (S. 125). Von dieser früher nicht in den Fjorden bei Bergen gefundenen Art habe ich vor kurzem ein Individ (ein eiertragendes Weibchen) im Osterfjord, wahrscheinlich in etwa 400—500 Met., gedredgt.

Pontophilus spinosus (S. 129). Im nördlichen Teil des *Radöfjords (in der Nähe von Bergen) habe ich vor kurzem 2 Individuen in etwa 100 Met. Tiefe gedredgt.

Munida tenuimana (S. 139). Ein grosses Material ist durch die Untersuchungen von „Michael Sars" aus dem *Hjörundfjord (Aalesund) zusammengebracht, auch habe ich, ausser den in der Tabelle auf S. 142 schon erwähnten Exemplare, 12 andere vom westlichen Norwegen untersuchen können. Aus der auf S. 142 aufgestellten

Tabelle bekommt man eine Andeutung davon, dass der Stachelbesatz auf den Seitenrändern des Thorakalschildes etwas verschieden bei Individuen aus dem atlantischen Meere und solchen aus unseren westländischen Fjorden ist. Untersuchungen des Materials aus dem Hjörundfjord bestätigen dies. Wie auf S. 202 erwähnt, herrschen in den grösseren Tiefen dieses Fjords atlantische Verhältnisse. Von 55 Exemplaren von *M. tenuimana*, die hier gefangen wurden, haben 31 auf jedem Seitenrand des Thorakalschildes sechs Stacheln, 8 zeigen fünf auf der einen, sechs auf der anderen Seite und 16 haben fünf Stacheln. Von den 12 Individuen aus westländischen Fjorden (teils aus den Fjorden bei Bergen, teils vom Hardangerfjord) haben nur 2 sechs und 9 fünf Stacheln auf jedem Seitenrand des Schildes, während 1 fünf auf der einen, sechs auf der anderen Seite zeigt. Im ganzen stellt sich also das Verhältnis folgendermassen: Von den 61 Individuen, die teils vom nördlichen atlantischen Meere (südlich von den Färö-Inseln), teils vom Hjörundfjord mit seinen atlantischen Verhältnissen in der Tiefe stammen, haben im Ganzen 37 sechs Stacheln, 8 fünf auf der einen, sechs auf der andern Seite, und 16 fünf auf jedem Seitenrand des Thorakalschildes. Von unseren westlichen Fjorden und vom Skagerak, wohin das atlantische Wasser keinen ungehinderten Zutritt hat, liegen im Ganzen 37 Individen vor und von diesen haben 29 fünf Stacheln, 4 sechs und 4 fünf auf der einen, sechs auf der anderen Seite des Schildes.

Ich habe schon (S. 203) die Ansicht ausgesprochen, dass es sich bei dem in unseren grossen Fjordtiefen vorhandenen Bestand sowohl arktischer wie atlantischer Arten um lokale Stämme handelt und dass die Erhaltung dieser Stämme nur durch diese selbst stattfindet, dass also nicht oder nur ausnahmsweise eine Vermehrung durch Zufuhr neuer Individuen von der ursprünglichen Heimat, dem offenen atlantischen Meere, geschieht. Im Lichte einer solchen Anschauung scheint mir die eben erwähnte, anscheinend bedeutungslose Variation ein besonderes Interesse zu bekommen, indem der abgesperrte Fjordstamm die Tendenz zeigt in einer Richtung, der atlantische Stamm in einer anderen zu variieren. Und weil die Stämme unter sich keine Verbindung haben, so können diese Variationen ungestört weiter fortgehen und sich fixieren.

Gegen diese Ansicht kann zwar angeführt werden, dass die Individuen der verschiedenen Fjorde unter sich wahrscheinlich eben so wenig wie mit dem atlantischen Stamm Verbindung haben. Dies

mag zwar richtig sein, bei den so gleichartigen Lebensbedingungen aber, wie sie in unseren Fjordtiefen herrschen, können wohl auch ohne eine solche Verbindung die Variationen in derselben Richtung stattfinden.

Eupagurus pubescens (S. 174). Betreffs der Verbreitung dieser Art ist noch hinzuzufügen, dass sie von „Michael Sars" s. w. von den Färöinseln im nördlichen atlantischen Meere in 840 Met. Tiefe, und von Schmidt (S. 22) s. von Island in etwa 950 Met. Tiefe gefunden ist. Diese Art scheint also in dem ganzen nördlichen atlantischen Meere vorzukommen.

Dass die von verschiedenen Verfassern als *E. kröyeri* aufgestellte, nordamerikanische Form keine eigene Art sondern nur das Weibchen von *pubescens* ist wurde schon von Sars (**3**, S. 42) bemerkt. Sars hebt nämlich hervor — und ich kann nach eigener Untersuchung seine Angaben bestätigen — dass die breite, hochgekielte Hand des ersten linken Scheerenpaares, welche nach einigen Verfassern (siehe die Abbildung bei Benedict **2**, S. 100) *E. kröyeri*, *pubescens* gegenüber, auszeichnen sollte, nur ein Geschlechtscharakter und eigentümlich für das Weibchen auch dieser letzten Art ist, während nur das Männchen von *pubescens* die bei Benedict abgebildete schmale Scheerenhand besitzt, die nach den Verfassern (Smith, etc.) die Art als solche auszeichnen sollte. Einen ähnlichen Unterschied dürfte wohl auch bei den westatlantischen Individuen vorhanden sein und somit kein Artunterschied zwischen diesen und den europäischen vorliegen. Nach Benedict (**1**) sollte auch die nordpacifische Form nicht *pubescens* sondern eine andere Art, *capillatus* Benedict, sein. Inwieweit die angeführten Unterschiede ausreichen um eine artliche Trennung von *pubescens* zu berechtigen, scheint mir zwar etwas zweifelhaft, in jedem Falle aber ist es von grossem Interesse morphologische Unterschiede zwischen dem nordpacifischen und dem nordatlantischen Stamm, die jetzt, wie es scheint, keine Verbindung mit einander haben, früher aber wahrscheinlich ein zusammenhängendes Gebiet bewohnten, zu konstatieren.

Eupagurus bernhardus. Dem was oben über das Vorkommen dieser Art an den westatlantischen (amerikanischen) Küsten und über ihre Circumpolarität gesagt wurde (S. 180, 198, 207—209) will ich folgendes noch zufügen. Benedict (**3**) hat die westatlantische Form als eine besondere Art, *acadianus* Ben., aufgestellt, die sich durch verhältnissmässig scharfer hervortretende Tuberkeln

auf der Scheerenhand, grössere Breite der letztgenannten und breitere Augenstiele auszeichnen soll. Ohne mich auf eine weitläufige Diskussion über den Werth dieser Charaktere als Artunterschiede einzulassen — ich besitze kein Material dieser Art von der amerikanischen Küste — will ich nur bemerken, dass wenigstens das erste und letzte dieser Kennzeichen auch bei der europäischen Form variabel ist. In jedem Falle scheint bei den jetzt getrennten, verschiedenen Stämmen dieser Form ein Tendenz zur Entwicklung morphologischer Unterschiede vorhanden zu sein. So ist die nordpacifische Form, die schon von Brandt als eine Varietät von *bernhardus (granulato-denticulata)* betrachtet wurde, von den atlantischen Formen mehr verschieden als diese unter sich, und wird von Benedict (1) als besondere Art, *alaskensis,* aufgeführt.

Mögen nun sämmtliche drei Formen als drei verschiedene Arten oder als Varietäten einer Art betrachtet werden, so kann es doch nicht bezweifelt werden, dass sie in einer, geologisch gesprochen, neueren Zeit sich aus einem gemeinsamen Ursprung differenziert, zufolge des Lebens in getrennten Gebieten aber sich in etwas verschiedenen Richtungen entwickelt haben. Was über einen früheren Zusammenhang zwischen den drei Formengruppen gesagt worden ist, hat deshalb — auch unter der Voraussetzung, dass sie drei verschiedenen Arten angehören — ihre volle Gültigkeit.

Verzeichnis der Dredge-Stationen.

Skjærgaard (Sk).

St.	Bodenbeschaffenheit	Tiefe in Met.
1.	Grober Muschelsand	40
2.	Sandiger Schlick	95
3.	Felsen und Sand	55—65
5.	Felsen mit Hydroiden und Bryozoen bewachsen	30
8.	Sand	40
10.	Muschelsand	20—25
11.	Felsen u. Sand	40
12.	Felsen und Sand mit leeren Muschelschalen	40—60
13.	Sand u. Algen	5—6
14.	Do.	5—6
18.	Muschelsand	40
20.	Feiner Sand	15—20
21.	Felsen	50—60
22.	Felsen u. Sand	60—90
24.	Felsen u. Muschelsand-artiger Schlick	130—200
26.	Sand u. Laminarien	20—60
27.	Harter Boden u. Laminarien	17
28.	Sand u. Algen	40—60
30.	Do.	20—25
31.	Sand	60—70
32.	Sand mit leeren Muschelschalen	60—70
34.	Grober Muschelsand u. Algen	40—50
35.	Grober Sand mit Lithothamnion	30
36.	Sand u. Felsen	55—85
38.	Harter Boden mit Algen	20
39.	Harter Boden	50
41.	Feiner Muschelsand	6—8

St.	Bodenbeschaffenheit	Tiefe in Met.
45.	Schlick u. grober Muschelsand	50—95
58.	Felsen u. Sand	75—110
59.	Do.	40
61.	Do.	30
62.	Grober Muschelsand	20—40
63.	Feiner Sand	?
64.	Felsen u. Sand	40—50
65.	Felsen u. grober Muschelsand	75
66.	Sand u. Algen	15
67.	Grober Muschelsand	85
68.	Felsen	20—85
70.	Muschelsand	95
72.	Sand u. Laminarien	25
73.	Sand u. Muschelsand	45
75.	Sand	18—22
76.	Felsen u. sandiger Schlick	40—95
77.	Do. Do.	95
78.	Feiner Sand	6—18
79.	Muschelsand	40
80.	Sand mit etwas Moder gemischt	15
81.	Sand	20—95
82.	Felsen u. grober Muschelsand m. Schlick	130
83.	Muschelsand u. Felsen	110
85.	Muschelsand	20—85
86.	Do.	20—60
88.	Sandiger Schlick	60
90.	Sand — Muschelsand	40

Hjeltefjord (H).

1.	Felsen u. Sand	30—40
3.	Sand	45
7.	Felsen, Sand u. kleine Steine	90—130
8.	Sand u. Steine	150—190
10.	Felsen u. Sand	?
11.	Felsen u. Schlick	200
18.	Sandiger Schlick u. Steine	95
20.	Grober Muschelsand	150
23.	Schlick u. Steine	95—130
24.	Felsen	110

St.	Bodenbeschaffenheit	Tiefe in Met.
28.	Sand u. sandiger Schlick	55—65
29.	Sand u. Laminarien	20
32.	Muschelsand	45
33.	Sandiger Schlick	95
40.	Felsen u. Moder	6—20
49.	Felsen u. sandiger Schlick	75—95
50.	Sand mit wenig Schlick	75
53.	Sandiger Schlick	95
54.	Harter Boden 110—200 Met.; Sand 55 Met.	
56.	Sand u. Schlick mit Steinen	110—120

Herløfjord (Hr).

5.	Steile Felsenwand d. Fjordseite	130—260
11.	Steine u. Sand 40—65 Met.; Schlamm m. Pflanzenresten	12—25
15.	Sand u. Steine	30—40
18.	Felsen u. Schlick m. kl. Steinen	130—190
19.	Sand mit kl. Steinen	30—35
21.	Felsen u. Schlick	380
24.	Sandiger Schlick	95
32.	Grober Muschelsand u. sandiger Schlick	75—130
33.	Schlick u. kl. Steine	240

Byfjord (B).

1.	Muschelsand	60—110
2.	Felsen u. sandiger Schlick	60
3.	Schlick	130—150
5.	Felsen u. Schlick	150—170
12.	Sandiger Schlick	130—150
17.	Sand mit wenig Schlick	60
21.	Do. Do.	190
25.	Felsen u. Algen	10
26.	Steine, wenig Sand	55—110
30.	Felsen u. Schlamm m. Pflanzenresten	30
39.	Felsen	20—30
40.	Sand u. leere Muschelschalen	30—40
44.	Sandiger Schlick	95—110
Florvaagsskjær.	Harter Boden	Ufer—280

Osterfjord (Of).

St.	Bodenbeschaffenheit	Tiefe in Met.
16.	Kl. Steine, Planzenreste, leere Muschelschalen ...	30—60
26.	Harter Sand u. Steine	110—130
27.	Felsen	550
28.	Steile Felsenwand d. Fjordseite, wenig Sand	300

Litteraturverzeichnis.

Appellöf: Havbundens dyreliv. — Hjort, Norges Fiskerier. 1. Norsk Havfiske. 1. del. Bergen 1905.

Aurivillius, C. W. L.: Hafsevertebrater från nordligaste Tromsö amt och Vestfinmarken. — Bih. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 11. 1886.

Bell: British stalked-eyed Crustacea. London 1853.

v. Beneden, P. J.: Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustacés. Bruxelle 1861.

1. Benedict: Prelimin. descript. of thirty-seven new species of hermit crabs of the genus *Eupagurus* in the U. S. Nat. Mus. — Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 15. 1892.

2. — A Question concerning a british Pagurid. — Ann. Mag. Nat. Hist. 6 Ser. 18. 1896.

3. — The hermit crabs of the *Pag. bernhardus* type. — Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 23. 1901.

1. Birula, A.: Recherches sur la biologie et zoogeographie, principalement des mers russes. III. Essai d'une faune des crustacés décapodes de la mer Blanche et Mourmane. — Ann. Mus. Zool. l'Acad. Imper. d. Sc. St. Petersbourg. Tome 2. 1897.

2. — Rech. sur la biologie et zoogeogr., principal. d. mers russes. IV. Suppl. à la faune d. decapodes de la mer Blanche. — Ann. Mus. Zool. l'Acad. Imp. d. Sc. St. Petersbourg. T. 3. 1898. *(Hippolyte mysis).*

3. — Recherches sur la biologie et zoogeographie, principalement des mers russes. VII. Note sur les crustacés, recueillis par le dr. A. S. Botkine en 1896 et 1897 dans la mer Kara et dans la région sudest de la mer Mourmane. — Ann. Mus. Zool. l'Acad. Impér. d. Sc. St. Petersbourg. T. 4. 1899.

4. — Recherches sur la biologie et zoogeographie, principalement des mers russes. VI. Decapodes recueillis dans la mer Mourmane en 1898 par l'expedition du comité des Pomores. — Ann. Mus. Zool. l'Acad. Impér. d. Sc. St. Petersbourg. T. 4. 1899.

Bonnier: On the species of Galathea found on the coasts of France. — Ann. Nat. Hist. 6 Ser. 2. 1888.

Brandt: Krebse in: Middendorff's sibirische Reise. 2. Bd. 1 Teil. St. Petersburg 1851.

Breitfuss, L.: Zoologische Studien im Barents-Meere auf Grund der Untersuchungen der Expedition. Vorl. Ber. 1. Liste der Fauna des Barents-Meeres. — Exp. wiss.-prakt. Untersuch. der Murmanküste. St. Petersburg 1904.

Bryant, O.: Recent extension of the range of the Green Crab. — American Naturalist, Vol. 40. 1906. S. 382.

Buchholz: Crustaceen in: Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 u. 1870. 2. Bd. Wissensch. Ergebn. 1874.

1. Calman: On deep-sea Crustac. from the southwest of Ireland. — Transact. Irish Acad. 31. 1896.
2. — On a collection of Crustacea from Puget sound. — Ann. N. Y. Acad. Sc. 11. 1898.
3. — On the Crust. of Rockall. — Ibid.
4. — On the british Pandalidæ. — Ann. Mag. Nat. Hist. 7. Ser. 3. 1899.

Caullery: Crustacés schizopodes et décapodes. — Result. scient. de la campagne du „Caudan“ dans le Golfe de Gascogne 1895. Fasc. 2. Paris 1896.

Dalla Torre: Die Fauna von Helgoland. — Suppl. Zool. Jahrb., Syst., Geogr. u. Biol. Jena 1889.

Danielssen, D. C.: Beretning om en zoologisk reise foretagen i sommeren 1857. — Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 11. 1861.

Doflein: Die dekapoden Krebse der arktischen Meere. — Fauna arctica. 1 Band. 2 Lief. 1900.

Fischer: Crustacés podophthalmaires et cirrhipèdes du département de la Gironde et des côtes du sud-west de la France. — Actes Soc. Linn. de Bordeaux. Vol. 28. 1872. (Nicht Einsicht gehabt).

Forsstrand: Det arktiska hafsområdets djurgeografiska begränsning med ledning af skalkräftornas (Crustacea malacostraca) utbredning. — Akad. Afhandling. Upsala 1886.

Goës, A.: Crustacea decapoda podophthalma marina Sueciæ, interpositis speciebus norvegicis aliisque vicinis enumerat A. Goës. — Öfvers. Kgl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 20. Årg. 1863.

Gourret: Revision d. Crust. podophthalmes du Golfe de Marseille. — Ann. d. Mus. d'hist. nat. de Marseille. Zool. T. 3. 1888.

1. Hansen, H. J.: Malacostraca marina Grønlandiæ occidentalis. Oversigt over det vestlige Grønlands fauna af malacostrake Havkrebsdyr. — Vid. Meddel. Naturh. Foren. Kjøbenhavn. 1887.
2. — Oversigt over de paa Dijmphna-Togtet indsamlede Krebsdyr. — Dijmphna-togtets zoologisk-botaniske udbytte. Kjøbenhavn 1887.
3. — On the development and the species of the crustaceans of the genus *Sergestes*. — Proc. Zool. Soc. London 1896.
4. — Pycnogonider og malacostrake Krebsdyr. — Meddelelser om Grønland. 19. Hefte. Kjøbenhavn 1896.
5. — On the Crustaceans of the genera *Petalidium* and *Sergestes* from the "Challenger", with an account of luminous Organs in *Sergestes challengeri* n. sp. — Proc. Zool. Soc. London 1903. Vol. 1.

Helland-Hansen: Farvandenes hydrografiske forhold. — Hjort, Norges Fiskerier. I. Norsk Havfiske. 1. del. Bergen 1905.

Heller: Die Crustaceen, Pycnogoniden und Tunicaten der K. K. Österr.-Ung. Nordpolexp. — Denkschr. Math.-Naturwissensch. Classe d. Kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 35. 1875.

1. Henderson: The decapod and schizopod crustacea of the Firth of Clyde. — Proc. a. Transact. Nat. Hist. Soc. Glasgow. New Ser. 1. 1883—1886.

2. — A Synopsis of British Paguridæ. — Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 9. 1885—1888.

3. — Report on the Anomoura. — Rep. Chall. Exp. Vol. XXVII. 1888.

Herbst: Die Krabben und Krebse. 3 Teile. 1792—1799.

Hoek, P. P. C.: Die Crustaceen, gesammelt während der Fahrten des „Willem Barents" in den Jahren 1878 u. 1879. — Niederländ. Arch. f. Zool. Supplementbd. 1. 1881—1882.

1. Jensen, A. S.: Studier over nordiske mollusker. I. *Mya.* — Vidensk. Med. Naturh. Foren. Kjøbenhavn 1900.

1 a. — Studier over nordiske mollusker. II. *Cyprina islandica.* — Vid. Medd. Naturh. Foren. Kjøbenhavn 1902.

2. — Studier over nordiske mollusker. III. *Tellina (Macoma).* — Vid. Medd. Naturh. Foren. Kjøbenhavn 1905.

3. — On the mollusca of East-Greenland. I. Lamellibranchiata. — Meddelelser om Grønland. Vol. 29. 1905.

Jungersen, H.: Fra Ingolf-Expeditionen. Bemerkninger om dybhavsfaunaen og dens fordeling i de nordlige have. — Geografisk Tidsskrift. 14. Bd.

Kinahan: On the britannic species of *Crangon* and *Galathea;* with some remarks on the homologies of these groups. — Transact. Roy. Irish Acad. Vol. 24. P. 2. 1862.

Kingsley: On a collection of Crustacea from Virginia, North Carolina and Florida, with a revision of the genera of Crangonidæ and Palæmonidæ. — Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1879.

Knipowitsch, N.: Eine zoologische Excursion im nordwestlichen Teile des Weissen Meeres im Sommer 1895. — Ann. Mus. Zool. l'Acad. Impér. d. Sc. St. Petersbourg. 1896.

Knudsen, M.: Havets Naturlære. Hydrografi, med særligt hensyn til de danske Farvande. Kjøbenhavn 1905.

Koelbel: Die österreichische Polarstation Jan Mayen. — Die internationale Polarforschung 1882—83. Bd. 3. (Decapoda macrura S. 49).

1. Kröyer: Beskrivelse af nordiske Krangon-arter. — Naturh. Tidsskrift. 4. 1842—45.

2. — Monografisk fremstilling af slægten Hippolytes nordiske arter. — Danske Vid. Selsk. naturvid. og math. Afh. Bd. 9. 1842.

Leslie and Herdman: Invertebrate fauna of the Firth of Forth. — Proc. Roy. Phys. Soc. Vol. 6. 1881.

1. Lilljeborg: Crustacea, a clariss. M. W. v. Düben in Norvegia ad Christiansund et Bergen 1843—44 collecta. — Öfvers. Kgl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1851. S. 21.

2. — Hafskrustaceer vid Kullaberg i Skåne. — Öfvers. Kgl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 12. 1855.

Macgregor and Dawson: Report on dredging in the Moray Firth. — Rep. Brit. Assoc. Adv. of Sc. 1866. S. 211.

McIntosh: The marine invertebrates and fishes of St. Andrews. Edinburgh 1875.

Meek: Rep. Northumberl. sea fish. for 1900. (Enthält auch ein Verzeichnis der gefundenen Crustaceen).

1. Meinert: Crustacea isopoda, amphipoda et decapoda Daniæ. — Naturhist. Tidsskrift. 3. Række. 11. 1877—78.

2. — Crustacea malacostraca. — Det videnskabelige udbytte af kanonbaaden „Hauchs" togter . . . . . i aarene 1883—86. Kjøbenhavn 1893.

Metzger: Crustaceen aus den Ordn. Edriophthalmata and Podophthalmata. — Jahresbericht d. Commiss. z. wissensch. Unters. d. deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872, 1873. 2. u. 3. Jahrg. Berlin 1875.

1. Milne-Edwards, H.: Histoire naturelle d. Crustacés. T. 1—3. Paris 1834—40.

2. Milne-Edwards, A.: Summary report upon a zoological exploration made in the mediterranean and the atlantic on board the "Travailleur". — Ann. Mag. Nat. Hist. 5. Ser. 9. 1882.

1. — et Bouvier: Crustacés décapodes . . . . . de l'Hirondelle (1886, 1887, 1888). Brachyures et Anomoures. 1. Partie. Result. Camp. Sc. Prince de Monaco. Fasc. 7. 1894.

2. — — Considérations générales sur la famille des Galathéidés. — Ann. Sc. Nat. 7. Zool. 1894.

3. — — Crustacés décapodes . . . . . de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice (1891—1897). — Result. Camp. Scient. Prince de Monaco. Fasc. 13. 1899.

4. — — Crustacés décapodes. 1. Partie. Brachyures et Anomoures. — Exp. Scient. "Travailleur" et "Talisman" . . . . . 1880, 1881, 1882, 1883. Paris 1900.

Murdoch: Crustacea: in Rep. of the Internat. Polar Expedit. to Point Barrow, Alaska. Washington 1885.

1. Nordgaard: Undersøgelser i fjordene ved Bergen 1899. — Bergens Museums Aarbog 1900.

2. — Studier over naturforholdene i vestlandske fjorde. I. Hydrografi. — Bergens Museums Aarbog 1903.

3. — Hydrographical and biological Investigations in Norwegian fjords. — Bergen 1905.

1. Norman, A. M.: Contributions to british Carcinology. I. Characters of undescribed Podophthalma and Entomostraca. — Ann. Mag. Nat. Hist. 3. Sér. 8. 1861.

2. — Report on the Crustacea. — Reports of deep sea dredging on the coasts of Northumberland and Durham 1862—64. — Natural Hist. Transact. of Northumberl. a. Durham.

3. — Shetland final dredging report. P. 2. On the Crustacea, Tunicata etc. — Rep. Brit. Ass. Adv. of Science 1868. S. 247.

4. — A month on the Trondhjemfjord. — Ann. Mag. Nat. Hist. 6. Ser. 13. 1894.

5. — Notes on the Natural history of East Finmark. — Extract. from the Ann. Mag. Nat. Hist. 1902—1905. London 1905.

6. — and Scott, T.: The Crustacea of Devon and Cornwall. London 1906.

Ohlin, A.: Arctic Crustacea, collected during the swedish arctic expeditions 1898, 1899 and 1900 under the direction of Prof. A. G. Nathorst and Mr. G. Kolthoff. II. Decapoda, Schizopoda. — Bihang. Kgl. Sv. Vetensk-Akad. Handl. Bd. 27. Afd. 4. 1901.

1. Ortmann: Die Dekapoden-Krebse des Strassburger Museums. — Zool. Jahrb., Abt. System., Geogr. u. Biol. V, VI, VII. 1891, 1892, 1894.

2. — A study of the systematic and geographic distribution of the decapod family Crangonidæ Bate. — Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1895.

2 a. — Grundzüge der marinen Tiergeographie. Anleit. z. Unters. d. geogr. Verbr. mariner Tiere, mit besond. Berücksicht. d. Dekapodenkrebse. Jena. 1896.

3. — Crustacea (Malacostraca) in: Bronn, Klassen und Ordnungen d. Tierreichs. 5. Bd. 2. Abth. 1901.

Ozorio: Appendice ao Catal. dos Crustaceos de Portugal existentes no museu nacional de Lisboa. — Journ. Sc. Math. etc. Acad. Lisboa. 2. Sér. T. 2. 1892.

Petersen, C. G. Joh.: Beretning til landbrugsministeriet fra den danske biologiske station. IX. 1899. Kjøbenhavn 1900.

Pfeffer: Die Fauna der Insel Jeretik, Port Wladimir, an der Murmanküste. Nach den Samml. d. Herrn Capt. Horn. 1. Theil. — Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. Bd. 7. 1890.

Plymouth marine invertebrate Fauna. — Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth N. S. Vol. 7. No. 2. 1904.

Rathbun, Mary J.: Catalogue of the crabs of the fam. Majidæ in the U. S. Nat. Mus. — Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 16. 1893.

1 a. — List of New England Crustacea. — Occasional papers of the Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 7. No. 5. 1905.

Richters: Beiträge z. Kenntn. d. Crustaceenfauna d. Behringsmeeres. — Abhandl. Senckenb. Naturforsch. Gesellsch. Bd. 13. 1884.

Ruijs: Zoöl. Bijdragen tot de Kennis der Karazee (Nederlandsche Poolexp. 1882—83. — Bijdrag. tot de Dierkunde uitgeg. door . . . Natura Artis Mag. te Amsterdam. 14. Aflev. 1887.

1. Sars, G. O.: Nye dybvandscrustaceer fra Lofoten. — Forhandl. Vidensk. Selsk. Christiania 1869.

2. — Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna. — Forhandl. Vid. Selsk. Christiania 1871.

3. — Oversigt af Norges Crustaceer. — Forhandl. Vid. Selsk. Christiania 1882.

4. — Crustacea. I u. II. — Den norske Nordhavsexpedition 1876—1878. XIV u. XV. Chr.a 1886.

5. — Bidrag til kundskaben om dekapodernes forvandlinger. — I. Arch. f. Math. og Naturvid. 9. 1884. II. Do. 13. 1890. III. Do. 14. 1890.

1. Sars, M.: Oversigt over de i den norsk-arktiske region forekommende krebsdyr. — Forhandl. Vid. Selsk. Christiania 1858.

2. — Beretning om en i sommeren 1859 foretagen zoologisk reise ved kysten af Romsdals amt. — Nyt Mag. f. Naturvid. 11. Bd. 1861. (Crustacea side 247).

3. Sars, M.: Bemærkninger over Crangoninerne med beskrivelse over to nye norske arter. — Forhandl. Vid. Selsk. Christiania 1861. (Pont. norvegicus und Crangon (Cheraph.) echinulatus).

Schmidt, Joh.: Fiskeriundersøgelser ved Island og Færoerne i sommeren 1903. — Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser. No. 1. Kjobenhavn 1904.

1. Scott, T.: Rep. on the marine and freshwater crustacea from Franz Josef Land, coll. by Mr. Bruce of the Jackson-Harmsworth Exped. — Journ. Linn. Soc. London. Zool. Vol. 27. 1899.

2. — A Catalogue of land, freshwater and marine crustacea found in the basin of the river Forth and its estuary. — Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 16. 1905—1906.

1. Smith, S. J.: The stalk-eyed crustaceans of the atlantic coast of North America north of Cap Cod. — Transact. Conn. Acad. 5. 1879.

2. — Reports on the results of dredging by the U. S. coast survey steamer "Blake". 17. Rep. on the crustacea. P. 1. Dekapoda. — Bull. Mus. Comp. Zool. 10. 1882—83.

3. — Report on the decapod Crustacea of the "Albatross" dredging of the east coast of the United States in 1883. — U. S. Commission of Fish and Fisheries 1882. Washington 1884.

4. — Rewiew of the marine Crustacea of Labrador. — Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 6. 1883.

5. — On some new or little known decapoda Crustacea from recent Fish Commission dredgings off the east coast of the U. S. — Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 7. 1884.

6. — Report on the decapod crustacea of the "Albatross" dredgings off the east coast of the United States during the summer and autumn of 1884. — U. S. Comm. of Fish a. Fisheries. 1885. Washington 1887.

Smith, Sanderson: List of the dredging stations of the U. S. Fish Commission, the U. S. coast survey, and the british steamer Challenger, in north american waters, from 1867 to 1887, together with those of the principal european government expeditions in the atlantic and arctic oceans. — U. S. Comm. of Fish a. Fisheries 1886. Washington 1889.

Sparre-Schneider: Undersøgelser af dyrelivet i de arktiske fjorde. — Crustacea og pycnogonida, indsamlede i Kvænangsfjorden 1881. — Tromsø Mus. Aarshefter 1884—1887. VII—X.

Spence-Bate: Crustacea macrura. — Rep. Voyage Challenger. Vol. 24. 1888.

Storm, V.: Bidrag til kundskab om Trondhjemsfjordens fauna. Crustaceer. — Kgl. Vidensk. Selsk. Skr. Trondhjem 1879. S. 109.

Stebbing: Arctic crustacea, Bruce Coll. — Ann. Nat. Hist. 7. Ser. 5. 1900.

1. Stuxberg: Evertebratfaunan i Sibiriens Ishaf. — Vega-Expedit. Vetensk. Iakttagelser. I. Stockholm 1882.

2. — Faunan på och kring Novaja Semlja. — Vega-Expedit. Vetensk. Iakttagelser. V. Stockholm 1887.

Vanhöffen: Die Fauna und Flora Grönlands. In: Drygalski, Grönlandsexpedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93. Berlin 1897. Crustaceen. Bd. 2. S. 193.

1. Verrill: Brief Contributions to zoology from the museum of Yale College. No. 27. Results of recent dredging expeditions on the coast of New England. — Am. Journ. Sc. 3. Sér. 7. 1874.

2. — Physical characters of the portion of the continental border, beneath the Gulf stream, explored by the Fish Hawk 1880—82. — Rep. U. S. Fish Comm. 1882.

3. — Notice of the remarkable marine fauna, occupying the outer Banks off the southern coast of New England and some additions to the fauna of Vineyard Sound. — Rep. U. S. Fish Comm. 1882. Washington 1884.

Wagner, N.: Die Wirbellosen des Weissen Meeres. Leipzig 1885.

1. Walker: Revision of the Podophthalmata and Cumacea of Liverpool Bay to May 1892. — Proc. a. Transact. Liverpool Biolog. Soc. Vol. 6. 1891—1892. Liverpool 1892.

1 a. — Crustacea coll. by W. A. Herdman in Puget Sound, Pacific coast of N. Am. Sept. 1897. — Proc. a. Transact. Liverpool Biol. Soc. Vol. 12. 1897—98.

2. — *Hippolyte fascigera,* Gosse and *H. gracilis* (Heller). — Ann. Mag. Nat. Hist. 7. Ser. 3. 1899.

1. Wollebæk: Decapoda collected during the fishing investigations directed by Dr. Hjort in 1897 & 98. — Rep. norweg. Fishery and marine Investigations. Vol. 1. 1900.

2. — Ræker og rækefisket. — Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier. 2. hefte 1903. Bergen.

Östergren, Hj.: The Holothurioidea of northern Norway. — Bergens Mus. Aarbog 1902.

Berichtigungen.

Durch Unaufmerksamkeit von meiner Seite beim Durchsehen der Korrektur haben sich im Text folgende Inkonsequenzen bei der Benennung der Arten eingeschlichen.

Seite 142 steht: *Munida rondeletii* anstatt *M. bamffica.*
— 154, 155, 156, 161: *Eupagurus lævis* anstatt *Anapagurus* do.
— 155, 160: *Eupagurus chiroacanthus* anstatt *Anapagurus* do.
— 164: *Pagurus chiroacanthus* anstatt *Anapagurus* do.
— 166: *Pagurus lævis* anstatt *Anapagurus* do.
— 154: *Palæmon squilla, fabricii* anstatt *Leander squilla, adspersus.*
— 188: Do. — Do.
— 185: *Palæmon serratus* anstatt *Leander* do.
— 179: *Leander fabricii* anstatt *L. adspersus.*
— 161 u. 179: *Galathea dispersa* anstatt *Gal. nexa.*

Register.

Die kursiv gedruckten Namen sind Synonyme.

Seite

Adamsia palliata ... 133
Aegeon fasciatus ... 179, 185
— trispinosus ... 179, 185
Alphæidæ ... 117
Anapagurus ... 134
— chiroacanthus ... 135, 154, 155, 160, 164, 166, 188
— lævis ... 134, 135, 154, 155, 156, 161, 166, 179, 188
Astacus marinus ... 131
Atelecyclidæ ... 151
Atelecyclus ... 151
— *heterodon* ... 151
— septemdentatus ... 151, 161, 179, 187
Athanas ... 117
— nitescens ... 117, 161, 179, 185, 186
Axiidæ ... 132
Bathynectes (Thranites) velox ... 164, 166, 187
— longipes ... 166
Bythocaris ... 126
— gracilis ... 167, 168, 195
— leucopis ... 167, 190, 191, 195, 196, 205
— panschi ... 191, 193, 196, 197
— payeri ... 167, 168, 191, 192, 195, 196, 205
— simplicirostris ... 126, 161, 167, 168, 188, 189, 210
Callianassa subterranea ... 179, 185
Calocaris ... 132
— macandreæ ... 132, 156, 157, 161, 176, 188, 189
Cancer ... 152
— pagurus ... 152, 154, 155, 160, 179, 188, 189
Cancridæ ... 152
Carcinidæ ... 151
Carcinus ... 151
— mænas ... 151, 154, 155, 160, 180, 183, 184, 188, 189, 209, 210
Carcinoplacidæ ... 153
Cardium edule ... 208

Seite
Caridion ... 125
— gordoni ... 125, 158, 161, 169, 170, 171, 172, 190, 209, 212
Cheraphilus ... 130, 164, 166
— bispinosus ... 130, 154, 155, 164, 187, 199
— echinulatus ... 130, 156, 161, 164, 188
— *nanus* ... 130
— *neglectus* ... 130
Chionæcetes phalangium ... 196, 197
Corystes cassivelaunus ... 179, 185
Crangon ... 126, 130, 166
— allmanni ... 127, 154, 156, 167, 168, 188, 189, 210
— vulgaris 126, 127, 154, 155, 160, 168, 180, 182, 183, 188, 189, 198, 207 208, 209, 210
Crangonidæ ... 126
Cryptocheles ... 125, 189
— pygmæa ... 125, 158, 161, 164, 166, 188, 212
Cyprina islandica ... 208
Dichelopandalus bonnieri ... 118
Doryphorus gordoni ... 125
Ebalia ... 150, 154, 155, 185, 186
— cranchi ... 150, 179
— *pennantii* ... 150, 186
— tuberosa ... 150, 161, 179, 186
— tumefacta ... 150, 179
Eiconaxius ... 132, 166
— coronatus ... 164, 187
— crassipes ... 132, 164, 187
Emarginula crassa ... 165
Eupagurus ... 133
— acadianus ... 214
— alaskensis ... 215
— bernhardus 133, 154, 155, 160, 180, 181, 182, 183, 188, 189, 198, 199 207, 209, 210, 214
— — var. granulato-denticulata ... 215
— capillatus ... 214
— cuanensis ... 133, 161, 179, 185, 186
— excavatus ... 134, 156, 161, 179, 187
— — var. meticulosus ... 134, 179, 187
— hyndmanni ... 179, 185
— kröyeri ... 174, 214
— lucasi ... 133
— prideauxi ... 133, 154, 155, 156, 157, 161, 179, 188
— pubescens 133, 135, 154, 155, 156, 157, 161, 173, 174, 175, 190, 197 209, 214
Eurynome ... 151
— aspera ... 151, 161, 179, 185, 186

Seite
Galathea 135, 154, 155, 156
— *dispersa* 136, 137, 138, 161, 179
— intermedia 138, 161, 179, 188, 189
— nexa 136, 137, 138, 139, 181, 188, 189
— squamifera 138, 179, 188
— strigosa 135, 160, 179, 180, 181, 188, 189
Galatheidæ 135
Galathodes 149
— tridentatus 149, 158, 161, 179, 188, 189
Gebia littoralis 179, 185, 186
Geryon 153
— longipes 166
— tridens 153, 161, 164, 166, 187, 188
Grapsus marmoratus 181
Hippolyte 119, 125, 157
— *borealis* 121
— cranchi 124, 154, 155, 156, 179, 188
— fabricii 196, 197
— gaimardi 122, 123, 124, 154, 155, 160, 173, 174, 175, 190, 197, 200, 201
— *gibba* 123
— grönlandica 190, 193, 195, 196, 197, 198
— *lilljeborgi* 119
— macilenta 196, 197
— microceros 196, 197
— polaris 121, 123, 156, 157, 161, 173, 174, 175, 190, 197, 200
— pusiola 124, 154, 155, 156, 161, 169, 170, 171, 172, 190, 209
— securifrons 119, 120, 156, 157, 161, 169, 170, 171, 172, 190, 209
— *sowerbyi* 121
— spinus 120, 121, 122, 170, 171, 172, 190, 193, 194, 197
— turgida 190, 193, 194, 197
Hippolytidæ 119
Homaridæ 131
Homarus 131
— vulgaris 131, 154, 155, 179, 188, 189
Hyas 151, 175, 209
— araneus 151, 154, 155, 160, 173, 180, 190, 197
— coarctatus 151, 154, 155, 156, 157, 161, 173, 174, 190, 197
— — var. latifrons 197
Hymenodora .....
— glacialis 191, 192, 195, 196, 205
Inachus 150, 154
— dorhynchus 150, 161, 179, 185, 186, 187
— dorsettensis 150, 155, 179, 188
— leptochirus 179, 187
Leander 126
— adspersus 126
— *fabricii* 180

Seite
Leander serratus 180
— squilla 126, 179
Leucosiidæ 150
Lithodes 135
— maja 135, 154, 156, 157, 161, 169, 170, 171, 172, 190, 209
Lithodidæ 135
Littorina littorea 208
Lophohelia 125, 149
Maja squinado 179, 185
Majidæ 150
Modiola 154
Munida 139, 157
— bamffica ..... 139—149, 156, 161, 179, 188
— gracilis 143, 144
— intermedia 140
— *rondeletii* 139, 142, 156
— rugosa ..... 139—149, 156, 157, 161, 179, 180, 182, 188, 189
— tenuimana ..... 139—149, 157, 161, 179, 188, 203, 212, 213
Mya arenaria 169
Mytilus 154, 208
Nacella pellucida 165
Natantia 116
Nectocrangon lar 190, 193, 195, 196, 197
Nephrops 131
— norvegicus 131, 156, 161, 179, 180, 181, 188, 189
Neptunea antiqua 165
Nika edulis 179, 186
Paguridæ 133
Pagurus 134, 135
— *ferrugineus* 135, 164
— *meticulosus* 134
— *tricarinatus* 134
Palæmon 126, 155, 160
— *fabricii* 126, 154, 180, 188
— serratus 180, 185
— squilla 126, 154, 179, 188
Palæmonetes varians 180
Palæmonidæ 126
Palinuridæ 131
Palinurus 131
— vulgaris 131
Pandalidæ 117
Pandalina 119
Pandalus 117, 157
— annulicornis 117, 154, 155, 156, 160, 169, 170, 171, 172, 190, 198, 199 207, 208, 209
— *bonnieri* 118, 202, 211

Seite
Pandalus borealis 117, 156, 157, 161, 173, 174, 175, 190, 197, 202, 208
— brevirostris 119, 154, 155, 156, 157, 160, 179, 180, 182, 183, 188, 189
— dapifer 198
— lamelligerus 198
— leptocerus 118, 177, 178
— — var. bonnieri... 118, 161, 176, 177, 187, 202, 203, 210, 212
— *leptorhynchus* 118
— *montagui* 117, 170
— propinquus 119, 157, 161, 176, 177, 178, 188, 210, 211
Paramuricea 125
Pasiphæa 116, 192
— tarda 116, 158, 161, 169, 170, 172, 190, 209
— sivado 116, 180, 188
Pasiphæidæ 116
Penæidea 116
Pilumnus hirtellus 179, 185
Pinnotheres 153
— pisum 153, 179, 185, 186
— veterum 153, 161, 179, 185, 186
Pinnotheridæ 153
Pirimela 152
— denticulata 152, 161, 179, 185, 186
Pisa biaculeata 179, 185
— gibbsi 180
Pontophilus 129, 130, 157, 166
— brevirostris 177
— norvegicus 129, 130, 132, 156, 157, 161, 176, 177, 188, 189, 203, 210 211
— spinosus 129, 156, 161, 179, 187, 212
Porcellana 149
— longicornis 149, 154, 155, 179, 185, 186
— platycheles 179, 185
Porcellanidæ 149
Portumnus latipes 179, 185
Portunidæ 152
Portunus 152
— arcuatus 153, 154, 155, 160, 179, 188
— depurator 152, 154, 155, 160, 179, 188, 189
— holsatus 152, 154, 155, 161, 179, 188, 189
— puber 179, 185
— pusillus 153, 154, 155, 179, 188, 189
— tuberculatus 179, 187
Procellaria glacialis 193
Reptantia 131
Sabinea 127
— sarsi 127, 128, 129, 161, 169, 170, 171, 172, 190, 209
— septemcarinata 127, 128, 129, 171, 172, 190, 193, 194, 197

Seite
Sergestes ... 116, 192
— arcticus ... 116, 176, 178, 187, 210, 211, 212
— *meyeri* ... 116
Sergestidæ ... 116
Sclerocrangon boreas ... 180, 190, 193, 194, 197
— ferox ... 190, 191, 192, 194, 195, 196, 205
Scyllarus ... 180
Scyramathia carpenteri ... 179, 187, 188
Spirontocaris ... 121
— spinus ... 121
Stenorhynchus ... 150
— longirostris ... 179, 187
— *phalangium* ... 150
— rostratus ... 150, 154, 155, 160, 179, 180, 182, 188, 189
Tellina balthica ... 169
Thia polita ... 179, 185
Thracia villosiuscula ... 165
Virbius ... 124
— fasciger ... 125, 154, 155, 164, 166, 185, 186
— varians ... 124, 125, 154, 155, 160, 166, 179, 188
Xanthidæ ... 153
Xantho ... 153
— rivulosus ... 153, 161, 179, 185, 186
Zoanthus ... 135

Taf. 1.

Erklärung der Tafel 1.

Fig. 1. *Pontophilus norvegicus.* Vorderteil des Körpers von der Unterseite gesehen. Vergr. 4-mal.

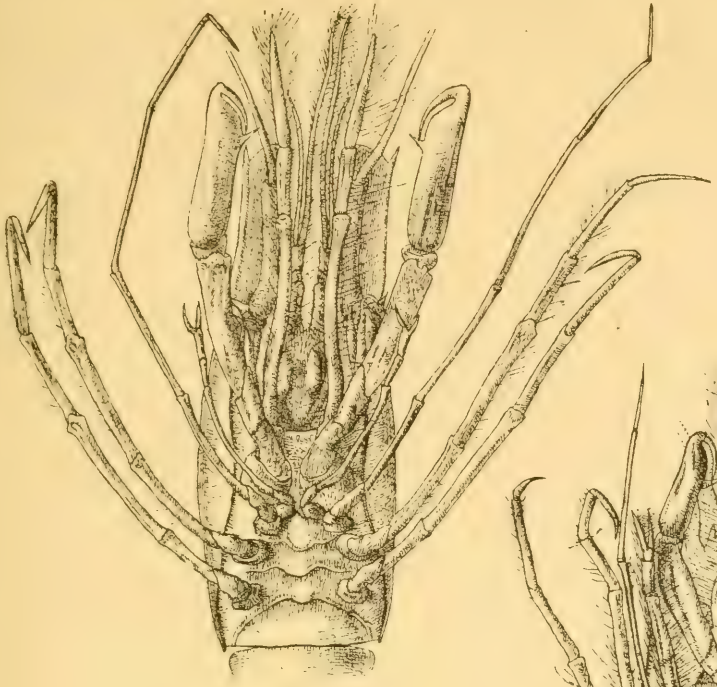
„ 2. *Crangon allmanni.* Do. Do.

„ 3. *Cheraphilus echinulatus.* Do. Do.

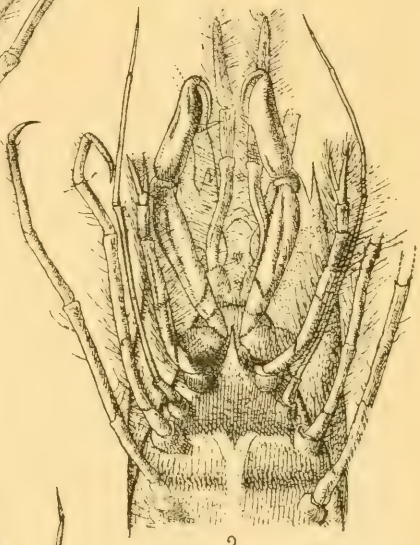
NB. Die obenstehenden 3 Arten sind abgebildet hauptsächlich um den Unterschied im Bau des 2. Fusspaares zu zeigen.

„ 4. *Anapagurus lævis.* Vorderabschnitt des Cephalothorax mit den Augenstielen. Vergr.

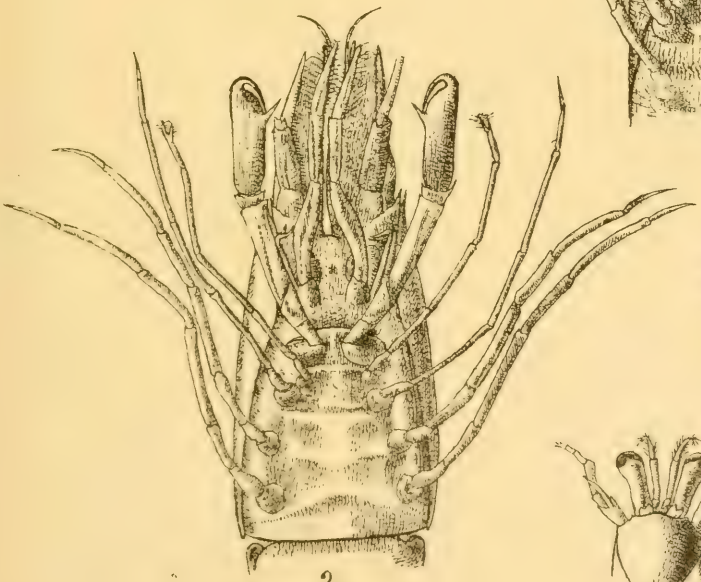
„ 5. *Anapagurus chiroacanthus.* Do. Do.



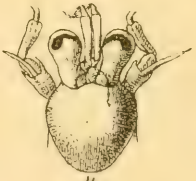
1.



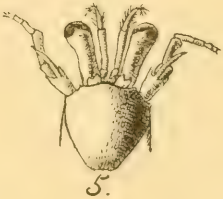
3.



2.



4.



5.

H. Bucher gez.

Taf. 2.

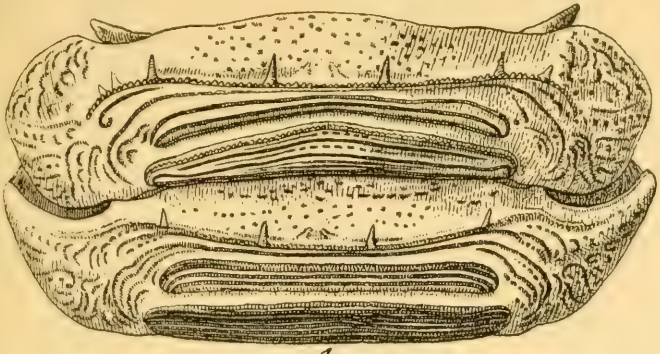
Erklärung der Tafel 2.

Fig. 1. *Munida rugosa.* Zweites und drittes Abdominalsegment, von der Rückseite gezeichnet, um die Querleisten und Querfurchen zu zeigen. Vergr.

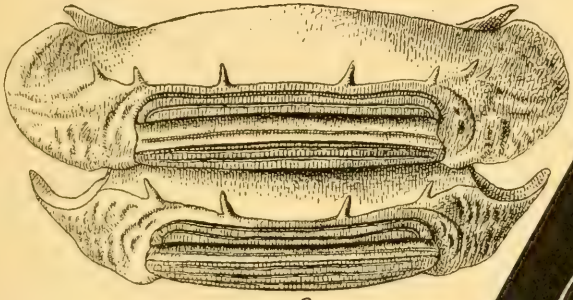
„ 2. *Munida tenuimana.* Do. Do.

„ 3. *Pirimela denticulata,* von der Oberseite gesehen. Etwa 4-mal vergr.

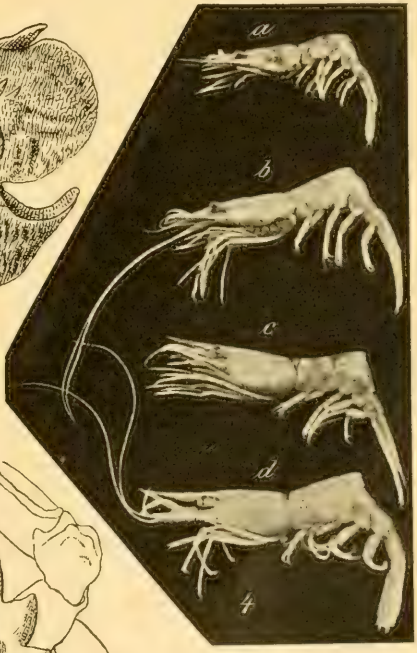
„ 4 a—d. *Hippolyte gaimardi* ♂♂ von Porsangerfjord. Serie von Individuen von 39—52 mm. Länge, um die Entwicklung des Stachels des dritten Abdominalsegmentes zu zeigen. Nat. Grösse. (Nach Photographie).

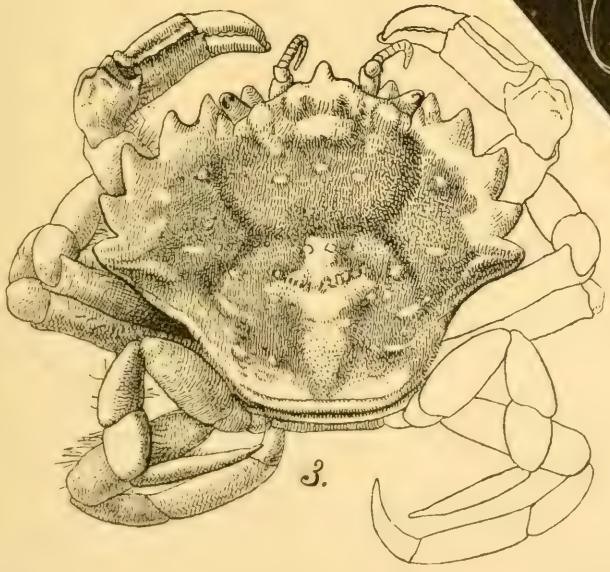


1.



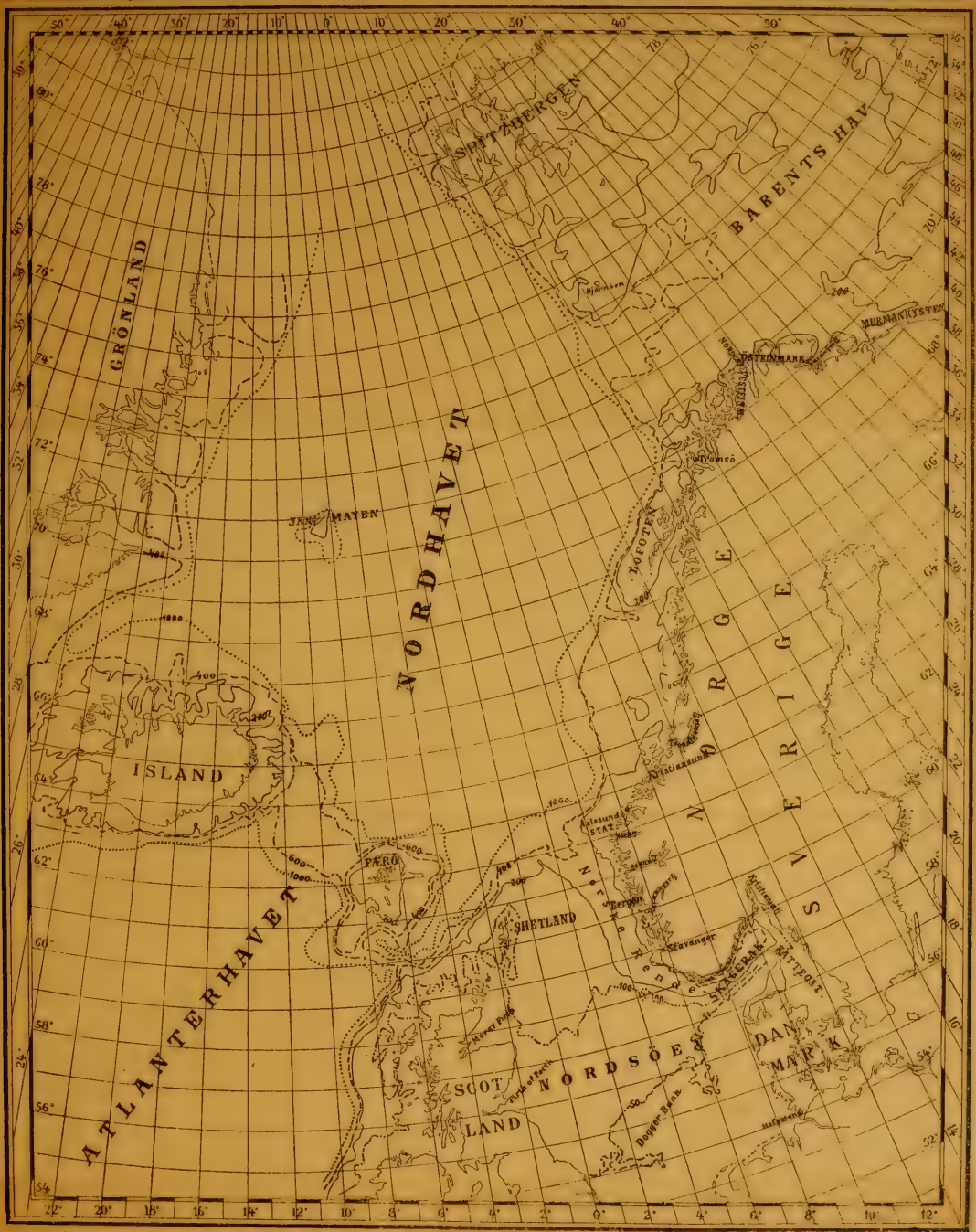
2.





3.

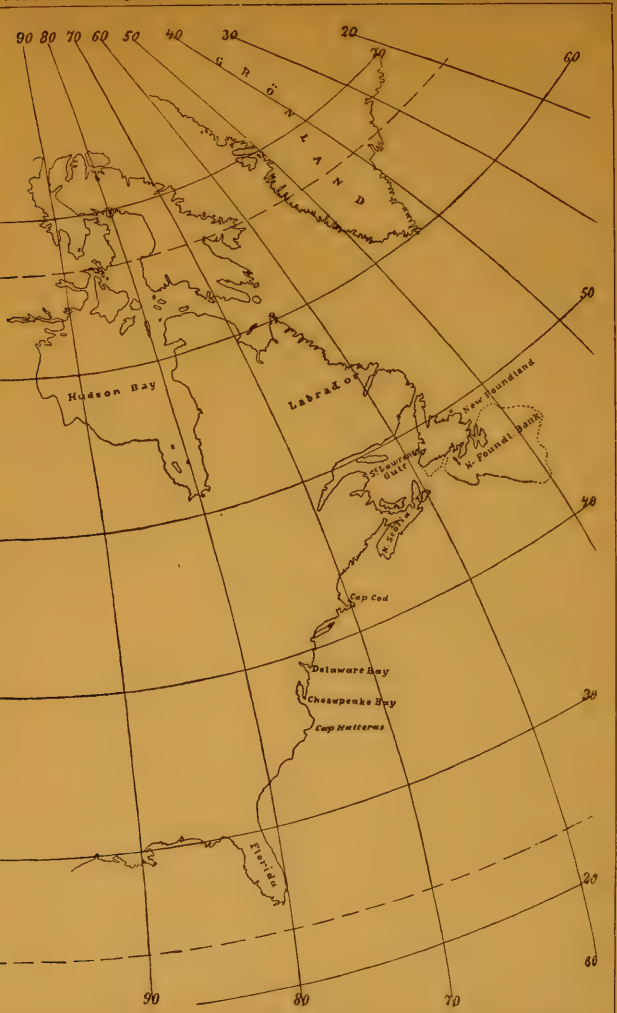
H. Bucher gez.



Karte I. Das Nordmeer (mit der Nordsee, dem Skagerak und Kattegat) und der nordöstliche Teil des Atlantischen Meeres. Die Tiefen sind in Met. angegeben.

50 Met
100 —
200
400
600 —

Karte II. Die ringsum den Nordpol gelegenen Lander und Meere.



Karte III. Die nordamerikanische Ostküste und das südliche Grönland.

591.9481
Ap48

BERGENS MUSEUM

MEERESFAUNA VON BERGEN

REDIGIERT

VON

DR. A. APPELLÖF.

HEFT I.

KR. BONNEVIE, KRISTIANIA: HYDROIDEN
MIT 1 DOPPELTAFEL

DR. R. HARTMEYER, BERLIN: HOLOSOME ASCIDIEN
MIT 23 TEXTFIGUREN

E. ARNESEN, KRISTIANIA: CALCAREA

BERGEN
JOHN GRIEG
1901

Die biologische Meeresstation in Bergen.

591.948
Ap48

BERGENS MUSEUM

MEERESFAUNA VON BERGEN

REDIGIERT

VON

DR. A. APPELLÖF.

HEFT 2 und 3.

O. NORDGAARD: DIE BRYOZOEN DES WESTLICHEN NORWEGENS

MIT 2 TAF.

DR. A. APPELLÖF: DIE DEKAPODEN CRUSTACEEN

1. Verzeichnis der im westlichen Norwegen südlich von Stat gefundenen Arten.
2. Vertikale Verbreitung der dekapoden Crustaceen des westlichen Norwegens.
3. Die dekapoden Crustaceen des Nordmeeres in zoogeographisch-biologischer Beziehung.

MIT 2 TAF. u. 3 KARTEN

BERGEN
JOHN GRIEG
1906

Die biologische Meeresstation in Bergen.